HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Lecturas de
HISTORIA
MEXICANA
1

EL COLEGIO DE MÉXICO

LECTURAS DE «HISTORIA MEXICANA»

1

HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

LECTURAS DE «HISTORIA MEXICANA»

ALICIA HERNÁNDEZ CHÁVEZ
MANUEL MIÑO GIJALVA
Coordinadores

CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS

HISTORIA DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA

Introducción y selección de
ELÍAS TRABULSE

Germán Somolinos d'Ardois • Manuel Maldonado-Koerdell • Emilio Uranga • Jacques Heers • Juan Carlos Divito • José Miranda • Rafael Moreno • Elías Trabulse Román Beltrán Martínez • Luis Muro • María del Carmen Velázquez

EL COLEGIO DE MÉXICO

509.72
T7581h

Trabulse Atala, Elías, comp.
Historia de la ciencia y la tecnología / Introducción y selección de Elías Trabulse. - - México : El Colegio de México, Centro de Estudios Históricos, 1991.
xviii, 292 p. : il. ; 21 cm. -- (Lecturas de "Historia mexicana" ; 1)

ISBN 968-12-0496-4

1. Ciencia-Historia-México-Discursos, ensayos, conferencias. 2. Tecnología-Historia-México-Discursos, ensayos, conferencias.

Open access edition funded by the National Endowment for the Humanities/Andrew W. Mellon Foundation Humanities Open Book Program.

The text of this book is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License:

https://creativecommons.org/licences/by-nc-nd/4.0/

Portada de Mónica Díez-Martínez
Fotografía de Jorge Contreras Chacel

Segunda reimpresión, 1996
Primera reimpresión, 1995
Primera edición, 1991

D.R. © El Colegio de México
Camino al Ajusco 20
Pedregal de Santa Teresa
10740 México, D. F.

ISBN 968-12-0496-4

Impreso en México/*Printed in Mexico*

ÍNDICE

ELÍAS TRABULSE
Introducción VII

GERMÁN SOMOLINOS D'ARDOIS
Tras la huella de Francisco Hernández: la ciencia novohispana del siglo XVIII 1

MANUEL MALDONADO-KOERDELL
Naturalistas extranjeros en México 25

EMILIO URANGA
Juan de Cárdenas: sus amigos y sus enemigos 37

JACQUES HEERS
La búsqueda de colorantes 59

JUAN CARLOS DIVITO
Mociño y la fiebre amarilla 86

JOSÉ MIRANDA
La visión humboldtiana de los indios mexicanos 104

RAFAEL MORENO
La concepción de la ciencia en Alzate 113

ELÍAS TRABULSE
Un científico mexicano del siglo XVII: fray Diego Rodríguez y su obra 146

ROMÁN BELTRÁN MARTÍNEZ
Primeras casas de fundición 180

LUIS MURO
Bartolomé de Medina, introductor del beneficio de patio en Nueva España 203

ELÍAS TRABULSE
Aspectos de la tecnología minera en Nueva España a finales del siglo XVIII 218

MARÍA DEL CARMEN VELÁZQUEZ
José Alejandro Bustamante Bustillo, minero de Pachuca 265

INTRODUCCIÓN

Elías TRABULSE
El Colegio de México

Es indudable que la memoria histórica tardó mucho tiempo en conquistar el pasado científico y tecnológico de México. La causa de esta peculiar omisión de la historiografía mexicana radica en el hecho de que desde finales del siglo pasado tanto historiadores como filósofos dudaron e incluso negaron que hubiera existido un desarrollo científico y técnico continuo y original desde la época prehispánica hasta principios del siglo XX. Todavía hace cincuenta años el filósofo mexicano Antonio Caso escribía: "Nosotros los hispanoamericanos, hemos superado ya, lo mismo que Europa, la explicación religiosa del mundo; pero como no somos europeos, sino que nuestro genio es esencialmente distinto de Europa, hemos derivado desde la explicación religiosa, no ya a la científica, como ocurría en la Europa moderna, sino a la estática, al revés que el Viejo Mundo". Al plantear así el problema, Caso identificaba la originalidad de la cultura hispanoamericana en general y mexicana en particular con el abandono de las ciencias, de ahí lo inútil de historiar el desarrollo científico de México pues era dudoso que ese desarrollo existiera, y de existir no valía la pena recuperarlo históricamente ya que carecía de originalidad. Es evidente que a la luz de los estudios de historia de la ciencia y la tecnología mexicanas, realizados en los últimos cuatro decenios, esa tesis resulta insostenible y difícil de entender ya que ahora sabemos que la ciencia ha sido cultivada en Méxi-

co, sin solución de continuidad, desde los tiempos prehispánicos hasta hoy; y, además, esa ciencia no ha carecido en muchos de sus mejores momentos, de originalidad. Podemos olvidar el pasado científico y tecnológico de México, lo que ya no podemos hacer es negarlo.

Los estudios históricos sobre la ciencia mexicana han centrado su método en la búsqueda, estudio y revaloración de testimonios primarios. La documentación recabada, sea inédita o impresa, ha aparecido en bibliografías y catálogos de manuscritos de la ciencia colonial y de los siglos XIX y XX. El análisis de los códices prehispánicos combinado con los descubrimientos de la arqueoastronomía moderna ha abierto horizontes insospechados hace apenas dos décadas en el estudio de la cronología y de la astronomía mesoamericanas. Por otra parte esta abundante documentación ha iluminado los periodos oscuros de la ciencia mexicana, a saber: 1536-1560, 1640-1680, 1700-1750, 1821-1860 y 1910-1930. Para estos dos últimos periodos, calificados con frecuencia de "anticientíficos", el estudio de las publicaciones periódicas de la época así como de las patentes de invención han mostrado lo inadecuado de ese juicio.

Por otra parte los estudios monográficos sobre personajes y hechos de la ciencia mexicana han permitido configurar las comunidades científicas que han laborado en forma continua desde la Conquista española hasta la actualidad. El análisis interno de las obras de esos hombres de ciencia ha resultado determinante en esa caracterización pues han revelado las ideas científicas —es decir los paradigmas— que cada comunidad compartía y que fueron superadas, modificadas o eliminadas por la comunidad que la siguió. También ha resultado valioso en la configuración de estos grupos de científicos, el análisis del lenguaje que utilizaron y que pone de manifiesto que cada comunidad ha empleado un léxico propio, reflejo de sus preocupaciones y de su cosmovisión. El léxico científico se convierte de esta forma en un termómetro tanto de la tradición como de la modernidad. Así, no se puede interpretar debidamente el impacto causado por la realidad americana en la ciencia europea del siglo XVI sin enumerar los neologismos que los científicos se vieron obli-

gados a adoptar para representarse un mundo natural que les resultaba desconocido; ni es fácil captar la influencia de la Revolución Científica del siglo XVII en los hombres de ciencia mexicanos si soslayamos el análisis de los conceptos matemáticos que emplearon, ni podemos captar el largo declinar de las doctrinas herméticas y alquimistas en la primera mitad del Siglo de las Luces si desechamos, por creerla incomprensible, esa compleja terminología que los científicos utilizaron. Tampoco es posible entender la profundidad y los alcances del triunfo final del mecanicismo de tipo newtoniano, a finales del XVIII, y su desarrollo en la primera mitad del XIX, sin analizar ese léxico unívoco y preciso que ha llegado a ser el de la ciencia moderna. Y es evidente que no podremos comprender tampoco el impacto del evolucionismo en el desarrollo de las ciencias biológicas en México si sólo nos atenemos al viejo vocabulario saturado de conceptos espiritualistas de la historia natural de los tres siglos anteriores. Con base en los trabajos sobre historia de la ciencia mexicana publicados a partir de fuentes primarias ya es posible elaborar un diccionario de la ciencia mexicana que incluya todos los vocablos propios del país así como aquellos que pertenecen a las lenguas del México antiguo y que sobrevivieron dentro del lenguaje científico utilizado después de la llegada de la ciencia europea en el siglo XVI.

México no ha carecido de instituciones científicas o de enseñanza técnica desde los inicios de la colonización española hasta hoy. Desde las academias y tertulias científicas de la Colonia hasta las grandes instituciones actuales de enseñanza superior, la labor de investigación ha sido una constante que no ha desaparecido ni en los momentos más difíciles de la historia mexicana. Punto clave en el estudio de las comunidades científicas es el grupo social al cual pertenecían los diversos hombres de ciencia que las componían. El científico novohispano perteneció por lo general a los estratos urbanos medios: en su mayor parte fueron criollos aunque no quedan excluidos —sobre todo en el siglo XVI— los peninsulares sobre todo médicos. Además existieron miembros de otras nacionalidades —alemanes, franceses, italianos, checoeslovacos, austriacos— que se asimilaron a esas comuni-

dades y realizaron trabajos de valor, sobre todo en el campo de la minería, las técnicas industriales y las ciencias puras como la botánica y la astronomía. Señalemos que con las reformas borbónicas el papel social del científico sufrió un cambio profundo ya que con las nuevas instituciones científicas —Real Seminario de Minería, Jardín Botánico, Real Escuela de Cirugía— surgió el profesional de las ciencias, es decir el "científico" propiamente dicho (el término "científico" se empieza a utilizar en el siglo XIX). Un último aspecto que debemos considerar al hacer el balance de la ciencia mexicana es el referente a la distribución geográfica de las comunidades científicas, las cuales no aparecieron únicamente en la capital del país. Existen grupos de hombres de ciencia —geógrafos, botánicos, zoólogos, astrónomos, geólogos, matemáticos, metalurgistas— que desde el siglo XVI hasta hoy laboraron y laboran en distintas ciudades de México, los cuales no pueden ser excluidos del panorama general de la ciencia mexicana.

* * *

Tanto en el siglo XIX como en el actual ha sido la medicina y en general las ciencias biológicas las que han recibido una atención más constante por parte de los historiadores de la ciencia. En la tradición de Francisco del Paso y Troncoso y de Nicolás León, los historiadores han revalorado las obras médicas y botánicas del siglo XVI. La investigación ha abordado los textos de Francisco Hernández, José de Acosta, fray Bernardino de Sahagún y el *Herbario Cruz-Badiano*. Estos textos han sido vetas pródigas para el estudio de las prácticas médicas prehispánicas, de la farmacopea indígena y de la cosmovisión náhuatl. Incluso se ha intentado con éxito la reconstrucción de la taxonomía botánica náhuatl. Según la opinión del sabio zoólogo francés Georges Cuvier, la obra enciclopédica de Francisco Hernández fue hasta el siglo XIX, la única fuente confiable y amplia para conocer la fauna mexicana. La edición reciente de las *Obras Completas* de Hernández lo sitúan como uno de los más grandes naturalistas del siglo XVI. La primera expedición científica ame-

ricana fue conducida por él, y tras sus pasos vinieron muchos otros sabios europeos y norteamericanos que han recorrido México de los siglos XVI al XX con fines científicos.

El gran problema con el que se enfrentaron los sabios que estudiaron la naturaleza mexicana en el periodo colonial fue que la masa de datos los rebasaba. Los intentos taxonómicos y de catalogación de plantas, animales y minerales se apoyaban en los esquemas clásicos de Plinio y otros naturalistas de la Antigüedad y la Edad Media, los cuales resultaban insuficientes. Los trabajos de Oviedo, Sahagún, Acosta, Cobo y López Medel intentaron esa abrumosa empresa, y sus resultados los colocan con justicia como clásicos de la investigación científica de todos los tiempos. No tan conocido aunque por ello menos valioso es el enjundioso libro de Juan de Cárdenas, *Problemas y Secretos maravillosos de las indias* donde su autor logra por así decirlo una "síntesis enciclopédica" notable que abarca desde la flora de México hasta la psicología de los habitantes del Nuevo Mundo. En buena medida es Cárdenas, después de Oviedo, quien señala el carácter peculiar, único e inclasificable, de acuerdo con los esquemas conocidos entonces, de las especies del Nuevo Mundo. La posibilidad de una clasificación completa, lógica y coherente en el terreno de la botánica se dio hasta finales del siglo XVIII con los trabajos de Mociño, Sessé y Cervantes. La difusión de la nomenclatura binaria y del sistema taxonómico de Linneo modificó los enfoques tradicionales, aunque no sin la oposición de autores tan relevantes como Alzate, quien con cierta razón, consideraba insuficiente ese sistema taxonómico para diferenciar distintos géneros y especies de México muy próximas entre sí. Sin embargo los estudios de la flora novohispana resultaron beneficiados con esta apertura a los sistemas modernos de clasificación ya que se dio la posibilidad de que fueran analizadas las características fisiológicas de las plantas tales como la respiración, la nutrición, la función de la savia, de las raíces y de las hojas, la reproducción y la hibridización. La apertura del Jardín Botánico en 1788 permitió que se estableciera la primer cátedra de botánica moderna cuyo titular fue Vicente Cervantes. Los viajes de la expedición científica de Sessé y Mociño aco-

piaron valiosa información sobre la flora mexicana que iba acompañada de numerosos dibujos. La obra de Humboldt es la síntesis de fines de la época colonial que recoge la información de más de dos siglos de investigaciones botánicas.

Sin embargo este auge de las ciencias biológicas de los últimos dos decenios del siglo XVIII no nos debe hacer perder de vista que la Revolución Científica alcanzó tardíamente, y sólo hasta esos años, a las ciencias de la vida que se estudiaban en México. La medicina en particular fue refractaria a aceptar las novedades que se generaban en otras partes del mundo. Las cátedras de la Facultad de Medicina de la Universidad eran bastiones de la tradición que en muchos aspectos resultaba bastante arcaica; aunque debemos abonar a su favor el hecho de que los programas de estudios médicos no eran muy diferentes de los seguidos en la mayoría de las universidades europeas. Las ciencias de la vida fueron las últimas en aceptar los postulados básicos del nuevo espíritu científico, y en aplicarlos en forma sistemática eliminando así los crasos errores de las venerables autoridades de la Antigüedad y el Medievo, en particular Galeno y Avicena.

En México como en Europa la apertura a la Revolución Científica del siglo XVII se dio en el campo de las ciencias exactas, particularmente la astronomía y la física. Con la fundación de la cátedra de matemáticas de la Universidad en 1637, cuyo primer titular fue el mercedario Diego Rodríguez, se dio un paso sin precedentes en ese movimiento renovador de las ciencias exactas cuyos beneficiarios serían, en el siglo XVII, Sigüenza y Góngora, y en el XVIII, Alzate, Roxo, Bartolache, Zúñiga y Ontiveros, León y Gama y Velázquez de León entre otros. Con la obra del padre Rodríguez, que se desarrolló en ese periodo oscuro de la ciencia mexicana que va de 1630 a 1680, se inicia la recepción y aceptación de los postulados de la nueva ciencia que en Europa empezaba a provocar una revolución intelectual. Rodríguez asimiló la astronomía kepleriana y la física galileana y disertó acerca de su validez y alcances lo que le hizo ser el primer astrónomo mexicano que abrazó las teorías copernicanas. Para lograr esto estudió a fondo los nuevos métodos matemáticos sobre todo en álgebra (soluciones de ecuacio-

nes de cuarto y quinto grados, aceptación de las raíces con números imaginarios) y trigonometría (elaboración por primera vez en el mundo hispánico de tablas logarítmicas de funciones trigonométricas para usos astronómicos). Entre 1638 y 1641 realizó el cálculo exacto de la posición geográfica de México con base en dos eclipses ocurridos en esos años. Su determinación no fue igualada en precisión ni por Humboldt siglo y medio más tarde. Sin embargo la obra de fray Diego Rodríguez fue pronto olvidada pues casi toda quedó manuscrita y su trascendencia fue mínima; pero es indudable que al morir en 1668 legaba a la Nueva España una nueva manera de concebir el mundo físico. La obra científica de Sigüenza y Góngora, con toda su originalidad, le es deudora en varios aspectos.

* * *

Capítulo relevante de la historia de la ciencia y la tecnología mexicanas lo forma el proceso de beneficio de la plata, el renglón más importante de la economía en la época colonial. Este capítulo abarca no sólo las técnicas metalúrgicas y sus variantes sino también todos los aspectos de la ingeniería de minas, desde la geometría subterránea hasta los métodos de desagüe. No es entonces extraño que la minería sea uno de los aspectos más estudiados, sobre todo desde el punto de vista de la historiografía externalista, de la ciencia mexicana.

Transcurridos unos cuantos años después de la Conquista comenzaron a explotarse los yacimientos metalíferos que los españoles habían descubierto por sí mismos o a través de sus informantes indígenas. En un principio se emplearon los métodos de explotación utilizados por los indios, los cuales poseían una técnica de beneficio que se basaba en la solubilidad de la plata en el plomo fundido y en la progresiva eliminación de este último metal por oxidación al entrar en contacto con el aire. Toda esta labor se llevaba a cabo en pequeños hornos perforados y calentados con leña o con carbón vegetal. Posteriormente fue adoptado el método de molienda y fundición cuyos rendimientos no eran altos y que

requería, además, de volúmenes considerables de combustible. A finales del siglo XVII, José Garcés y Eguía introdujo una importante variante en el método de fundición tradicional al aplicar tequezquite al mineral de plata que iba a ser fundido. Como se sabe la aplicación del tequezquite, que posee un alto contenido de carbonato de sodio neutro o ácido y de carbonato de potasio, acelera y facilita la fundición de los minerales. En un informe datado en 1799 el Real Seminario de Minería, representado por Andrés del Río, Luis Lindner, Francisco Antonio Bataller y Fausto de Elhuyar, los cuatro catedráticos de esa institución, afirmaron que la obra era novedosa y merecía ser impresa, lo que se llevó a cabo en 1802. La novedad del método de Garcés —calificado por los que lo revisaron como el más completo después del *Arte de los Metales* de Álvaro Alonso Barba— es que aplica los principios de la química moderna en el estudio de la combinación de los carbonatos con los sulfuros y la paulatina liberación de la plata metálica.

Lo que en el siglo XVI determinó el auge de la explotación argentífera, que corría el riesgo de decaer debido a lo oneroso del método de fundición y a la escasez cada vez mayor de combustible, fue el descubrimiento del método de amalgamación hecho por el sevillano Bartolomé de Medina en la mina de la Purísima Grande de Pachuca en 1556. Su invento no sólo permitía beneficiar con buenos rendimientos el metal puro de plata sino también las combinaciones de esta última. Consistía fundamentalmente en mezclar la mena molida y húmeda con sal y mercurio, en presencia de piritas de cobre calcinadas que actuaban como catalizador, con lo que se obtenía una amalgama de plata que se disociaba por calentamiento. El ahorro de combustible vegetal era considerable si se le comparaba con el método de fundición. El descubrimiento de Medina poseía ventajas que explican su rápida difusión no sólo en México sino en otras regiones mineras de la América española. Su eficacia como técnica químico-metalúrgica, que revela en su descubridor un profundo conocimiento de la experiencia y la observación científicas, permitió que perviviera hasta mediados del siglo XIX cuando empezó a ser desplazado por otros procedimientos industriales más eficientes.

La historiografía de la ciencia mexicana de los últimos años ha subrayado un aspecto que la visión histórica externalista anterior había pasado por alto: el hecho de que buena parte del desarrollo de las ciencias químicas en el México colonial y del siglo XIX está estrechamente vinculado a los trabajos de los metalurgistas que estudiaron los mecanismos de reacción del beneficio de la plata por amalgamación. Desde el siglo XVI los trabajos impresos o las simples descripciones que han quedado manuscritas destinaban por lo general algunas secciones a explicar la teoría de los procesos y las reacciones químicas. Influidos durante los siglos XVI y XVII por las doctrinas herméticas y por las teorías de Paracelso, estas obras poseen un fuerte sabor alquimista y participan por tanto de la oscuridad de lenguaje que caracteriza a esas teorías. Los escritos de Juan de Oñate, Luis Berrio de Montalvo, Juan Correa y Hernando Bezerra, que pretendían dilucidar las funciones del mercurio, sus virtudes y cualidades tanto metalúrgicas como terapéuticas, están inmersos en las doctrinas alquimistas que prevalecían en Europa en esos dos siglos. Solamente la profunda revolución que empezó a manifestarse a mediados del siglo XVIII en el seno de los estudios químicos, condujo a apreciaciones cada vez más exactas sobre la naturaleza del proceso de amalgamación, incluidas las variantes que había sufrido desde su invención. En esta tarea destacan los trabajos de Francisco Javier de Sarría quien analizó los procesos metalúrgicos en dos obras consagradas al beneficio de la plata publicadas en 1784 y 1791. En la segunda de ellas ya enfoca el problema haciendo uso de los principios establecidos por Lavoisier. Este notable texto está dividido en tres secciones. En la primera hace un resumen de los conocimientos adquiridos sobre la naturaleza de las sustancias minerales, vegetales y animales según el *Tratado elemental de química* de Lavoisier. En la segunda hace una comparación que resulta muy ilustrativa entre el método de beneficiar los minerales de oro y plata por cocimiento inventado en Perú por Álvaro Alonso Barba y el que recientemente había introducido en Alemania el barón de Börn. Y por último expone el método más económico para fundir los minerales de cobre y de plomo

con baja ley de plata. Debemos señalar el interés que tiene la obra de Sarría por la comparación que hace entre el método de Barba y el de Börn ya que prueba que el último no es sino una variante ligeramente distinta del antiguo método de Barba. Esta observación también fue hecha por otros metalurgistas que trabajaban en la Nueva España a finales del siglo XVIII tales como Sonneschmidt, Elhuyar o Del Río e incluso por Humboldt precisamente en los años en que la corona española intentaba introducir en México el método de Börn, y cuyos resultados fueron negativos.

Estas consideraciones han llevado a los historiadores de la minería mexicana a replantear el papel que desempeñó el Real Seminario de Minería en la difusión de las ciencias y las tecnologías modernas en México a finales del siglo XVIII. Aunque no existe duda sobre la influencia que ejerció junto con el Jardín Botánico en la introducción de la química moderna, con todas sus ramificaciones hacia la metalurgia y la geología, es evidente que las reformas técnicas distaron mucho de cumplir los objetivos que se había fijado el Seminario al ser fundado. Las técnicas de desagüe de minas continuaron todavía por varios años utilizando el arcaico método de malacates y los empeños por introducir la bomba de vapor encontraron fuertes resistencias. Lo mismo sucedió con las tentativas para establecer el sistema de Börn en lugar del viejo método de patio. Las razones de esta oposición a las novedades son de varios tipos, desde los económicos hasta los psicológicos; pero es un hecho que una revisión de los alcances que realmente tuvo el Seminario de Minería en la renovación tecnológica nos permite afirmar que dichas reformas no resultaron significativas en ese intento de modernización de la producción argentífera.

* * *

Los doce textos seleccionados para esta compilación sobre el desarrollo de la ciencia y la tecnología mexicanas profundizan en algunos de los aspectos mencionados en las páginas anteriores y han sido ordenados en forma paralela al trayecto seguido en esta breve nota introductoria, o sea que van

desde los estudios sobre las ciencias biológicas hasta los que versan sobre la tecnología minera. Algunos de ellos podrían incorporar nueva información aparecida desde la fecha de su publicación, pero creemos que ninguno de ellos modificaría con esos nuevos datos la tesis básica que contiene. Al recogerlos en esta selección intentamos señalar la presencia que ha tenido la revista *Historia Mexicana* dentro de la historiografía de la ciencia y la tecnología de los últimos cuarenta años.

Referencias de los artículos incluidos en este volumen, los cuales se publican en edición facsimilar:

BELTRÁN MARTÍNEZ, Román

1952 "Primeras casas de fundición", I:3, [3], (ene.-mar.), 372-394.

DIVITO, Juan Carlos

1964 "Mociño y la fiebre amarilla", XV:1 [57] (jul.-sept.), 97-114.

HEERS, Jacques

1961 "La búsqueda de colorantes", XI:1, [41], (jul.-sept.), 1-27.

MALDONADO-KOERDELL, Manuel

1952 "Naturalistas extranjeros en México", II:1 [5] (jul.-sept.), 98-109.

MIRANDA, José

1960 "La visión humboldtiana de los indios mexicanos", IX:3, [35], (ene.-mar.), 368-376.

MORENO, Rafael

1964 "La concepción de la ciencia en Alzate", XIII:3, [51], (ene.-mar.), 346-378.

MURO, Luis

1964 "Bartolomé de Medina, introductor del be-

neficio de patio en Nueva España", XIII:4, [52], (abr.-jun.), 517-531.

SOMOLINOS D'ARDOIS, Germán

1954 "Tras la huella de Francisco Hernández: la ciencia novohispana del siglo XVIII", IV:2, [14], (oct.-dic.), 174-197.

TRABULSE, Elías

1974 "Un científico mexicano del siglo XVII: Fray Diego Rodríguez y su obra", XXIV:1, [93], (jul.-sept.), 36-69.

1981 "Aspectos de la tecnología minera en Nueva España a finales del siglo XVIII", XXX:3, [119], (ene.-mar.), 311-357.

URANGA, Emilio

1967 "Juan de Cárdenas: sus amigos y sus enemigos", XVI:4, [64], (abr.-jun.), 477-479.

VELÁZQUEZ, María del Carmen

1976 "José Alejandro Bustamante Bustillo; minero de Pachuca", XXV:3, [99], (ene.-mar.), 335-362.

TRAS LA HUELLA DE FRANCISCO HERNANDEZ: LA CIENCIA NOVO-HISPANA DEL SIGLO XVIII

Germán SOMOLINOS D'ARDOIS

LA OBRA DEL DR. FRANCISCO Hernández no estaba muerta, cuando aquel día del siglo XVIII Juan Bautista Muñoz, el cronista del Nuevo Mundo, desenterró del polvo eclesiástico y secular la copia de su manuscrito americano.[1] Diremos que estaba olvidada, o más bien, que sólo estaba dormida. Un incendio, según la versión oficial, y la incuria, según otras voces menos autorizadas,[2] habían acabado cien años antes con los últimos restos de su obra verdadera. Quedaba la otra, la que él nunca escribió y que le había hecho popular. Por toda Europa corría de mano en mano lo que se consideraba suyo y que —hoy lo sabemos bien— no eran mas que despojos sin alma y, lo que es peor, con información insuficiente. La edición de la Accademia dei Lincei,[3] tipográficamente estupenda, no podía satisfacer al lector ávido de naturaleza americana. Las maravillas que Hernández observó están allí deformadas, incompletas, y sobre todo filtradas a través de un tamiz europeo y academizante. Los cultos Linceos que salvan a Hernández del olvido también tratan de salvarse ellos para la inmortalidad asidos a la obra que comentan; la obra jugosa y vívida de Hernández se queda seca y rígida en el compendio de Recco, para hincharse nuevamente en una plétora de barroquismo intelectual bajo la pluma de los comentadores italianos.

Recco eliminó por superfluo todo aquello que en la obra de Hernández era expresión de vida; quitó los hechos ocurridos, borró las anécdotas contadas, desechó, en su papel de censor real, todo cuanto le pareció no convenir a la proverbial seriedad de una obra ordenada y dirigida por un rey tan ordenancista y rígido como Felipe II. El criterio de Recco era pobre y estrecho, lo mismo que su arreglo. Podríamos decir

que sólo supo hacer un asesinato; mató la obra viva de Hernández y dejó un esqueleto incompleto de nociones terapéuticas, probablemente útiles, pero tan secas y faltas de jugo como las mismas plantas allí recomendadas cuando duermen almacenadas en la trastienda del herbolario. Esto pudo ser la muerte de Hernández, pero sólo lo dejó dormido. El alma de Hernández era tan grande y tan diversa, que no podía afectarle una pequeñez como la de Recco. Quedaban tantos hechos y tantas realidades, que era imposible ahogarla. Era un alma renacentista llena de anhelos, proyectada, como tantas otras de su época, hacia un más allá inmortal. Su misma expedición, que en otra ocasión hemos descrito como una típica satisfacción del deseo universal de aventura durante el siglo XVI,[4] fué tan trascendente por sí misma que aun con todos los reveses, desgracias y sinsabores continuó a través del tiempo emanando la esencia de su ser, que invita a la acción y recuerda sus hechos.

Al despertar Hernández, al sentirse su obra liberada de aquella "lucha con las cucarachas y la carcoma que la deshacían en la biblioteca del Colegio Imperial de Madrid",[5] surge, asistido por las diestras manos de Juan Bautista Muñoz, cosmógrafo de las Indias, el renacimiento hernandino. Buenos padrinos encuentra esta obra en aquellos progresistas gobiernos de Carlos III. Don José Gálvez, antiguo visitador de Nueva España, y en aquel momento Consejero de Estado adscrito a los asuntos de Indias, la acoge con cariño y la deposita en las manos más capacitadas de la época para recibirla: las de don Casimiro Gómez Ortega, naturalista destacado y director del Jardín Botánico de Madrid.

Nunca se ha dicho en qué año aparecieron los manuscritos, ni creemos que esta minucia tenga importancia; Gómez Ortega refiere el encuentro y los trámites para su edición sin darnos nunca una fecha exacta, pero por sugerencias y conjeturas podemos asegurar que tuvo que ser después de 1775 y antes de 1783. Después del 75, porque hasta esa fecha no vuelve a España el Marqués de la Sonora, que según Gómez Ortega "administraba entonces los asuntos de Indias",[6] y antes del 83 porque en esta fecha Muñoz, comisionado por el Rey para establecer en la Lonja de Sevilla un archivo gene-

ral de todos "los papeles antiguos de Indias que estaban dispersos y confusos en varios archivos y oficinas",[7] pasa a dicha ciudad para iniciar las obras necesarias al efecto. Creemos que el hallazgo debió ser más cerca del 83 que del 75, ya que a partir del 85 es cuando se hacen todas las gestiones para completarlo. El hallazgo de los manuscritos de Hernández sirvió, en el campo de la historia natural española, de *primum movens* para una serie de acontecimientos que repercutieron intensamente en el desenvolvimiento de esa ciencia. Gómez Ortega, con su gran autoridad y pericia, comprobó que la simple edición de Hernández, tal como la hallaron, no satisfacía totalmente el interés de los científicos de su época, imbuídos de técnica linneana, y trató de compensar al lector añadiendo a la redacción vieja todo lo nuevo que pudiera encontrarse. De esta idea surgió la comisión real para que José Nicolás de Azara buscase en Italia los documentos hernandinos que se suponía debían conservarse como restos de la edición romana.[8] Azara fracasó en su busca: "nada quedaba de los documentos que habían servido en Italia para la edición de Recco"; [9] se le cerraba a Gómez Ortega, encargado de la edición, un filón que pensaba explotar, pero éste era el menos importante, pues quedaba toda la América, pronta a suministrar de nuevo los materiales perdidos. Así se originan las expediciones científicas que a partir de esa época se organizan por todas las regiones de América dependientes de España, y principalmente la importantísima expedición mexicana dirigida por Sessé.

Es cierto que Sessé, como documentalmente se prueba con los datos suministrados por Álvarez López en reciente artículo,[10] tuvo la idea de la expedición mexicana antes de conocer el hallazgo de los manuscritos hernandinos, y es evidente que en la carta dirigida a Gómez Ortega los desconoce, pues se refiere a la edición romana, e incluso debe tener pocas noticias sobre Hernández cuando equivoca la época de su vida y muerte.[11] Pero, como también se comprueba claramente en los documentos exhumados por Álvarez López, la idea fundamental que lleva al Rey (aconsejado por Gómez Ortega) a establecer la expedición mexicana es la de "suplir, ilustrar y perfeccionar" los escritos originales de Her-

nández. El proemio a la real cédula de 20 de marzo de 1787, en que se establece definitivamente la expedición de Sessé, expresa clara y terminantemente este hecho cuando dice:

> Por quanto conviene a mi servicio... se examinen, dibujen y describan metódicamente las producciones naturales de mis fértiles dominios de Nueva España, no sólo con el objeto general e importante de promover los progresos de las ciencias phísicas, desterrar las dudas y adulteraciones q. hay en la medicina, tintura y otras artes útiles y aumentar el comercio, sino también con el especial de suplir, ilustrar y perfeccionar con arreglo al estado actual de las mismas ciencias naturales los escritos originales q. dexó el Dr. Francisco Hernández, proto-médico de Felipe Segundo, por fruto de la expedición de igual naturaleza q. costeó aquel Monarca, y hasta haora no ha producido las completas utilidades q. debían esperarse de ella, y me prometo de ésta, coadyubada del Jardín Botánico, q. a representación de mi Virrey q. fué de aquel Reyno, Conde de Gálvez, y en beneficio común, he mandado establecer en México, y de la publicación de aquella obra manuscrita, que de mi orden se está imprimiendo...[12]

O sea que puede considerarse como primera repercusión mexicana del hallazgo de los manuscritos hernandinos nada menos que la expedición de Sessé, tan importante en el desarrollo y estudio de la botánica mexicana. Es muy probable que, sin el estímulo de completar a Hernández, las sugerencias y ruegos de Sessé para la exploración botánica de México hubieran caído en el vacío. Pero no vamos ahora a tratar de la expedición de Sessé. Sus componentes, Mociño, Cervantes, Castillo, Longinos, Maldonado, León, Senseve, etc., sufrieron también las horas amargas de la desgracia, vieron, como Hernández, destruída su obra en manos extrañas y mermados sus frutos. Herbarios, láminas y descripciones fueron mutilados y perdidos, con lo cual se dispersó y anuló una gran labor. De aquella obra sólo quedan hoy unos fragmentos impresos, y aquel pedazo de tierra donde Cervantes instaló su jardín, dentro del palacio virreinal. En este jardín, tránsito actual de paseantes desocupados, la memoria de Cervantes, como la de Sessé y Mociño, se ha perdido, pero quedan unos árboles grandes, viejos y majestuosos, mudos testigos del esfuerzo con que fueron plantados, que verdean cada año en homenaje espontáneo a Hernández y sus seguidores.

Posteriormente la expedición de Sessé se sobrepasó a sí misma; emprendió una labor muy superior a la pura compilación de materiales para completar a Hernández, labor que en realidad, como veremos, nunca llegó a desarrollar. Hizo el más completo estudio de conjunto que hasta la fecha se ha llevado a cabo sobre la flora y parte de la fauna de México y Centroamérica. Pero la extensión de su labor es secundaria al origen de su formación, que primitivamente, como se comprueba por los documentos, estaba basada en el recuerdo de Hernández. Recuerdo doble, pues de un lado es Gómez Ortega quien, trabajando en la edición de los manuscritos, necesita datos; y de otro Martín Sessé, que según escribe el Virrey a don José de Gálvez (25 de septiembre de 1785), está "ofreciéndose continuar la obra que principió en el siglo pasado de 1600 el Dr. Francisco Hernández por comisión real".[13]

El tesón de Sessé para desarrollar esta obra es notorio, y se trasluce en los numerosos informes y cartas donde solicita el permiso para llevarla a cabo; no solamente tenemos la carta de La Habana dirigida a Gómez Ortega que ya hemos señalado arriba, y que además presenta para el historiador, como hace notar muy bien el Dr. Álvarez López, la única fuente hasta hoy conocida para saber de las andanzas del médico Martín Sessé antes de llegar a México, sino que una vez en la Nueva España escribe repetidas veces a Madrid explicando su propósito y solicitando le permitan llevar a efecto sus planes.[14]

Mas dejando a un lado la expedición de Sessé que exigiría un estudio exclusivo, todavía por hacer, el hallazgo de los manuscritos de Hernández dió lugar a una sucesión de hechos en gran parte intrascendentes, pero que constituyen lo que pudiéramos llamar *pequeña historia mexicana* de su hallazgo. Así tenemos que el 26 de octubre de 1785, o sea cuando todavía la idea de Sessé no estaba más que expuesta y la petición oficial del Virrey para crear un Jardín Botánico en México navegaba en los sacos del correo camino de su destino, salió de España una cédula real dirigida al Virrey, que se conserva todavía en el Archivo General de la Nación[15] y que no nos resistimos a copiar:

Entre los varios y útiles proyectos del Rey Felipe Segundo, fué uno de los principales el que pasase a ese Reyno de Nueva España el protomédico Francisco Hernández a examinar y describir la historia natural de él, por ser el sujeto más hábil en su tiempo en la botánica, y adornado de otras ciencias y conocimientos útiles. Con efecto, pasó a esos dominios por los años de mil quinientos setenta, y supo dar tan buen cumplimiento a su encargo, que trajo una copiosa descripción de las plantas, seres, animales, minerales y demás objetos de historia natural, [y] a su regreso (que fué al cabo de unos siete años) presentó a aquel monarca quince tomos grandes de folio en que estaban copiadas al natural la figura, forma y color de los animales y plantas, con la historia de cada cosa, las calidades, propiedades y nombres de todo. Y además de estos quince hizo dos tomos, el uno que contenía el índice de las plantas, el otro era de las costumbres, leyes y ritos de los indios, con la descripción de las provincias, tierras y lugares del Nuevo Mundo, según de todo, como testigo de vista, da puntual noticia el Padre Joseph de Sigüenza en la tercera parte de la *Historia de San Gerónimo,* tomo tercero, libro quarto, discurso once, folio setecientos setenta y ocho, columna primera... Pero este tesoro tan apreciable tuvo la desgracia de perecer en el incendio acaecido en el Real Monasterio del Escorial en el siglo pasado, no habiéndose conservado más que algunos pocos dibujos de plantas, aves y reptiles, según se tiene entendido... Esta pérdida tan irreparable se ha hecho menos sensible por haberse descubierto un manuscrito original de la obra de historia natural que formó el Dr. Hernández en quatro volúmenes en folio, y el quinto que contiene la descripción del templo quadrado que hubo antiguamente en esa Capital, y algunos otros tratados de varia erudición; de suerte que la pérdida se reduce a los dibujos de objetos naturales, pudiéndose ésta resarcir por los que existen, y pueden servir de modelo para suplir los que faltan reconociéndose nuevamente los que describe el mismo Hernández. El Rey, con noticia de este hallazgo, ha resuelto que se impriman los escritos de Hernández adornándolos con láminas de plantas, aves, animales, etcétera, por los dibujos que existen y demás que se hicieren, conforme a la idea y método del autor, para ilustrar lo mejor que sea posible así los escritos como la vida de ese sabio español; quiere S. M. que recojan cuantas noticias puedan contribuir a estos fines. En su consecuencia, me manda prevenir a V. Exa. haga reconocer con toda brevedad y cuidado el Archivo de ese Virreynato y remita quanto se halle perteneciente a la indicada comisión en el tiempo que estuvo ahí el Dr. Hernández, encargando igualmente a algunas personas curiosas y eruditas el que suministren las noticias que puedan inquerir. Y tiene Su Magestad dispuesto que, al paso que se vaya imprimiendo la obra, se hagan remitir los pliegos a ese Reyno, para que por las mismas descripciones del autor se

> formen al natural los dibujos, para lo cual daré a V. Exa. a su tiempo las debidas instrucciones.—Dios guarde a V. Exa. muchos años. San Lorenzo, 26 de octubre de 1785.

Tiene el original de esta cédula una curiosa nota final que debió hacer saltar de indignación a Sessé al sentirse ignorado. Después de escrita por el amanuense en bellos caracteres de la época, y cuando don José Gálvez, Marqués de la Sonora, se dispone a firmarla, le asalta una duda y escribe antes de firmar, de su puño y letra: "Si para la execución de lo que debe hacerse faltasen en ese Reyno sugetos hábiles en Botánica, me lo avisará V. Exa. desde luego para embiárselos.—Marqués de la Sonora."

Es innegable que la expedición de Sessé no existía ni siquiera en la mente de los que habían de establecerla poco después, y que todo el interés del momento estaba concentrado en Hernández y su manuscrito. Se trataba, como dice la real cédula, de "ilustrar lo mejor que sea posible así los escritos como la vida de ese sabio español".

No se dió demasiada prisa el Virrey en cumplir el encargo real, pues consta que hasta el 15 de junio de 1786 no está enterado de la orden el fiscal. En cambio éste sí actuó con rapidez, y cuatro días más tarde ya había nombrado a las personas encargadas de la búsqueda de los documentos y trasladado el contenido de la cédula a cuantos debían conocerlo. Es más: el 19 de junio informa al Virrey que ya ha reconocido con resultado negativo, pero "con la mayor prolijidad y cuidado", el Archivo de la Secretaría de Cámara y los Oficios del Superior Gobierno.[16]

Aparte de los organismos oficiales, como la Universidad, a cuyo rector se trasmite la orden real (y más adelante veremos la manera de cumplirla), el fiscal de la Real Hacienda determina encargar por separado a tres personas la minuciosa investigación pedida. Son ellas don José Alzate, don José Ignacio Bartolache y don Martín Sessé. En el informe que pasa al Virrey advierte que los ha elegido por su aplicación a la historia natural, y el encargo es que

> se dediquen a descubrir en las librerías y archivos de los ex-jesuítas, y de los colegios y conventos de esta Capital y Reyno, noticias de los trabajos y peregrinaciones del Doctor Hernández, y cuantas

> tengan relación con ellas y puedan ilustrar la obra que se va a imprimir.[17]

Son suficientemente conocidos los tres naturalistas designados para entrar en descripción de sus méritos. Sin duda eran los más idóneos para una comisión semejante, en la que, además del conocimiento de la historia natural, se requería afición a las letras y paciencia para rebuscar en bibliotecas y archivos. Sin embargo el comportamiento de los tres ante el encargado es de lo más diferente. Bartolache desaparece; no hay ningún documento posterior de los relacionados con este asunto donde aparezca su nombre, ni se conoce informe alguno por él emitido en este aspecto. ¿Dimitió? ¿Solicitó permiso para no ocuparse del asunto debido a sus múltiples ocupaciones? ¿O simplemente se acogió a aquella fórmula tan usada en la Colonia ante las órdenes reales: *Se obedece pero no se cumple,* desentendiéndose del asunto? Sea lo que fuere, el hecho es que Bartolache no interviene, que se sepa, en las investigaciones y rebuscas hernandinas. De Sessé tampoco se tenían noticias referentes a la manera como había desempeñado el encargo real; y sospechábamos que, demasiado embebido en las gestiones para constituir su Jardín Botánico, había descuidado la busca hernandina, cuando el Dr. Álvarez López descubrió en Madrid, en el Jardín Botánico, una carta dirigida a Gómez Ortega donde aparece el siguiente párrafo:

> Se han reconocido archivos, bibliotecas y quantas librerías de conbentos y particulares curiosos hay en esta Ciudad, y sin encontrar una letra de Hernández. No queda otro Recurso que el de reclamar sus escritos por la Gazeta, expresando la buena intenzión del Soverano en su inquisición.[18]

Sin embargo, estas noticias que Sessé envía a España no las comunica al fiscal que le ha dado el encargo, pues el 24 de marzo de 1787 (casi un año después de la comisión) el fiscal de Hacienda comunica al Virrey que la investigación está retrasada porque sólo ha tenido contestación del Rector de la Universidad y de Alzate. Censura en esa comunicación a José Ignacio Bartolache y a Martín Sessé, quienes, no obstante la premura con que se les pedía el encargo, no han contestado nada todavía. En vista de esto, el Virrey mandó reiterar

las órdenes sin que por ello dichos señores dieran el informe pedido.[19]

Eliminados Bartolache y Sessé, quedan los informes del Rector de la Universidad y de José Alzate. El Rector, que era don Joaquín Gallardo, a raíz de la orden de junio de 1786 reunió el claustro (el 13 de julio) y allí se comisionó a don Miguel Fernández y a don José García Ebe para llevar a cabo la investigación. En 27 de julio informa al fiscal de lo acordado y le pide un plazo mayor para entregar el resultado. Finalmente el informe de los profesores comisionados fué negativo, y así se le traspasó al Virrey.[20]

En cuanto a don José Antonio de Alzate y Ramírez, su actividad y manera de llevar a cabo el cometido son muy distintas. Pocos días después de cumplirse el mes de haber sido comisionado, entrega al fiscal un detenidísimo informe donde relata circunstanciadamente todas sus exploraciones y rebuscas. Es tan largo el documento que no tiene cabida en un artículo como éste (además, ya lo publicó entero Barras de Aragón). En primer lugar advierte:

> Por los años de cincuenta y seis o cincuenta y siete, con el motivo de leer el compendio impreso que de la obra de dicho médico formaron los Académicos de Roma, e instruído a el mismo tiempo de que los originales se habían perdido a causa del incendio que experimentó la Biblioteca del Escorial, me dediqué a registrar los archivos para ver si acaso se encontraba algo útil, no sólo de este sabio médico sino de lo que se ha perdido o extraviado así de D. Carlos de Sigüenza como de otros autores útiles de quienes se tiene noticia se ocuparon en tratar de las cosas particulares de Nueva España.[21]

Con este motivo da noticia de haber registrado las bibliotecas y archivos de los franciscanos de Santiago Tlaltelolco, del convento grande de San Francisco (tarea en que le ayudó el P. Agustín Morfí), del Colegio de San Pablo de los padres agustinos, de los conventos jesuítas de San Pedro y San Pablo y San Gregorio (y aquí fueron los padres Diego de Abad y Francisco Javier Clavigero los que llevaron a cabo la búsqueda). En ellos "no se encuentra una sola página útil". Acaecida la expulsión de los jesuítas, "registré el archivo de la biblioteca del propio Colegio de San Pedro y San Pablo... Después de un prolixo y detenido examen, porque los manus-

critos se hallaban sin orden, no encontré papel de alguna utilidad".[22] Cuenta que no registró la Secretaría de Cámara del Arzobispado porque esto lo hizo don Matías de Rodríguez, quien formó un índice de su contenido, que él pudo consultar sin hallar nada de interés. Relata que en otras bibliotecas menores no hay papeles antiguos de ciencias, y recuerda que la biblioteca de los Mendozas, rica en manuscritos e impresos, acaba de ser desmembrada por su poseedor, que puso en venta los libros (se conservaban los manuscritos dejados en el convento de agustinos de Chalma, pero entre ellos no se encontraba nada referente a la historia natural). "Creo y estoy persuadido de que en Nueva España no puede encontrarse manuscrito alguno",[23] dice a continuación, y enumera prolijos datos y detalles para demostrar su aserto, adornándolo con argumentos sutiles. Pero si bien estas elucubraciones no tienen interés para la historia, en cambio sí hay que dárselo a lo que habla del eclesiástico Antonio Roxo, que "dejó escrito mucho sobre la historia natural de Nueva España", y cuyos manuscritos "deben recogerse, porque a pesar de los malos caracteres, se leen cosas mui interesantes"; lo mismo nos dice de fray Manuel de Rodríguez y del P. Agustín Morfí. No hay hoy memoria de estos autores ni son conocidos sus manuscritos, al menos por nosotros, pero tampoco debían conocerse entonces en España pues, como pronto veremos, de allí los solicitan con premura.

Cansado el fiscal de esperar a Bartolache y Sessé, pasa el expediente al Virrey, y éste lo remite a España el 27 de diciembre de 1788.[24] Tres años y dos meses se han perdido en una investigación solicitada con urgencia y que a la postre ha resultado negativa y estéril para el fin deseado. Gómez Ortega debía de estar desesperado. Es casi seguro que contaba con las noticias de esta investigación para adornar y mejorar la edición que ya estaba en marcha, y suponemos que la ausencia de estos datos influyó mucho en la obra. No tendría nada de extraño que, si la respuesta de México hubiese sido afirmativa, las ilustraciones de la botánica habrían visto la luz junto con los tres tomos de texto, e incluso intercaladas en él. El habérsele cerrado esta nueva puerta debió de influir grandemente en la decisión de poner a la venta los

tres primeros tomos, dejando las ilustraciones y los datos biográficos y personales para más adelante.

Debió de llegar el expediente negativo a manos del Rey en los primeros meses de 1789, pues el 5 de mayo Antonio Porlier contesta al Virrey por orden real dándose por enterado del asunto y ordenando que se designe a Alzate para que, bajo "su vista e inspección", se saque copia de los trabajos de Antonio Roxo, José Manuel Rodríguez y Agustín Morfí y se le remitan en seguida, porque "la recolección de estos trabajos literarios puede ser interesante para agregar a los que por otras partes se están haciendo de orden del Rey para ilustrar la historia eclesiástica, civil y natural de los dominios de Indias".[25] Indudablemente ya no se piensa en obtener nada utilizable de la Nueva España, y se trata de unir estos trabajos con los que las otras expediciones que Mutis, Pavón, Ruiz, etc. están llevando a cabo por el resto de América.

Eliminada la ayuda que para la edición podía haberse recibido de las investigaciones italianas hechas por Azara o las de Nueva España que acabamos de relatar, podrá pensarse que Gómez Ortega echara mano del grupo de la expedición de Sessé, que por decreto real estaba especialmente comisionado para ayudar con materiales e informes a la edición hernandina. Tampoco fué posible recabar de aquí nada útil. Aunque el Jardín Botánico se había establecido después de los informes favorables del Virrey y de los fiscales de Hacienda y civil[26] el 27 de octubre de 1786,[27] y aunque en marzo del 1787, después de escribirle al Virrey una nota comunicándoselo, se había extendido la real cédula estableciéndolo definitivamente y nombrando los colaboradores de Sessé que habían de integrarlo,[28] de hecho fueron tantos los inconvenientes y obstáculos que por parte de la Universidad y el Protomedicato se opusieron a su funcionamiento, que estos dos primeros años transcurrieron en una lucha enconada que esterilizó su labor o por lo menos la dificultó, impidiendo que llegaran a Madrid los frutos esperados para la edición.

Gómez Ortega está solo, se le han cerrado, al menos por el momento, todas las posibilidades de completar y mejorar las primitivas descripciones de Hernández. Mas como el tiempo pasa y la edición está muy adelantada, y probablemente tanto

el Rey como sus ministros le apremian, decide sacar a la venta los tres tomos primeros de la obra, únicos que hoy existen, para los cuales compone un prólogo interesantísimo para la historia del libro y de Hernández. Probablemente quiere ganar tiempo de este modo, en espera de los materiales que le faltan, principalmente dibujos y datos biográficos.

Puestos en venta los libros, se publica en Madrid (1790) un volante impreso en la Imprenta Real, donde se anuncia la publicación. No tendría mayor interés esta hoja impresa si no fuese por varios datos y noticias que de ella se sacan, y por la rareza bibliográfica que constituye.[29] Está redactada, casi con seguridad, por el propio Gómez Ortega, pues relata el origen de las obras de Hernández y describe la edición que está en marcha (los tres tomos aparecidos y los dos que están en preparación, y los motivos por que se edita con una alabanza real). Al final nos dice que los libros se venden en la librería de don Antonio Sancha, en la Aduana Vieja, y que cuestan en papel 75 reales, a la rústica 82, en pasta 106, y los ejemplares en papel grande 154 reales (deben ser los que luego se citan como impresos en papel marquilla). Pero después de esto se añade una *Nota* que es lo más importante de todo el impreso. En ella se pide a quien sepa el paradero de los doce últimos libros de Plinio traducidos por Hernández, que están perdidos, lo comunique al Ministerio de Gracia y Justicia, así como si conociese alguna otra obra inédita del autor; además, se solicitan datos biográficos, añadiendo

> que hasta ahora solamente hemos podido apurar nació en la Provincia de Toledo, fué médico del Real Monasterio de Guadalupe en los años de 1555 y 1556, murió en Madrid en 28 de enero de 1587, y se enterró en la Parroquia de Sta. Cruz, habiendo dexado por testamentarios a su hijo el Dr. Juan Hernández Caro, a Andrés de Baraona y a Doña María Figueroa.

Este párrafo final de la *Nota* es importantísimo para la historia que nos ocupa. Es el documento que por primera vez asienta la fecha exacta de la muerte de Hernández, tomada de su partida de defunción; que señala correctamente el lugar de su sepultura y proporciona datos ciertos sobre su estancia en Guadalupe. Por haber ignorado todos los investigadores posteriores la existencia de esta *Nota* ha venido la

confusión sobre la muerte de Hernández y su fecha, complicada por el hallazgo del testamento por Barreiro[30] y las deducciones falsas que de ello hizo. Recientemente nosotros tuvimos la fortuna de encontrar, siguiendo a Paso y Troncoso, que también tuvo conocimiento de ella,[31] la auténtica partida de defunción de Hernández.[32]

Pero esta *Nota* también demuestra otra cosa, y es la imposibilidad en que estaba Gómez Ortega en 1790 para poder dar a la imprenta el tomo cuarto de la obra, el cual, como repetidamente afirma en el prólogo del tomo primero y en la *Nota* que comentamos, debía iniciarse con "una disertación del editor acerca de la vida y escritos del Doctor Hernández". ¿Qué podía escribir el editor sobre la vida de un hombre del que confiesa no saber arriba de tres o cuatro datos dispersos? Probablemente esto contribuyó mucho a que esos tomos se retrasaran e incluso nunca vieran la luz.

Pero nos hemos alejado de la *historia mexicana del hallazgo*. Es indudable que el libro se puso a la venta en los primeros meses del 1790, pues el 24 de mayo de ese mismo año don Antonio Porlier comunica al Virrey de México el envío de cinco cajones con las obras de Francisco Hernández. Esta carta, que se conserva inédita en el Archivo General de la Nación,[33] es corta pero muy sustanciosa en su contenido, por lo que vamos a copiarla:

> Exmo. Señor:
>
> He remitido al administrador general de correos marítimos de la Coruña cinco cajones de las obras de Francisco Hernández, protomédico de Felipe Segundo, en las que describe la historia natural de ese Reino, para que los dirixa a V. E. por el correo de este mes, que debe salir para la Havana. Llevan la marca E.S.V. *México*. El contenido de cada cajón se expresa en la adjunta nota, por la que verá V.E. se le remite de parte del Rey un ejemplar de marquilla para su uso, seis juegos para el director e individuos de la Expedición Botánica de ese Reino, para el catedrático y para la Librería del Jardín: las capillas para completar las que anteriormente se habían remitido a dichos botánicos, que es el contenido de los quatro primeros cajones; el quinto lleva sólo dos juegos, uno de papel marquilla para el director de la expedición Botánica y otro de papel regular para don Josef Alzate, a quienes los regala don Casimiro Ortega, primer catedrático del Jardín Botánico de esta corte. Los otros cincuenta juegos son para vender

> al público, regulándose cada juego, que consta de tres tomos en 4º pasta, al precio de 212 reales de vellón. Y así dispondrá V.E. se pongan en casa de un librero de satisfacción, procurando se remita a su tiempo a mis manos el importe, y avisándome qué porción de exemplares podrá remitirse en adelante para la venta al público. Dios guarde a V.E. muchos años. Aranjuez, 24 de mayo de 1790.—Antº Porlier.

La nota que acompaña a la carta no tiene mayor interés, pues se limita a repetir el contenido y las marcas de los cajones. En cambio, la carta nos informa de quiénes recibieron libros en México y qué cantidad de ellos se puso a la venta. Por cierto que a un precio bastante más elevado que en la Corte. El "librero de satisfacción" resultó ser la Imprenta de los Herederos de don Felipe de Zúñiga y Ontiveros, donde por lo visto se depositaron los libros para la venta. Alzate, como vimos, en agradecimiento por sus buenos informes recibe un juego de ejemplares en papel regular, y esto le permite insertar en su *Gazeta Literaria* una "Noticia" de la edición con comentarios en algún caso pintorescos, y que aparece bastante tardíamente.[34] Quien parece salir peor librado en este negocio es el propio Porlier; en la carta se trasluce que está deseando recibir cuanto antes el importe de los libros y la petición de más ejemplares para poner a la venta. Pero esta venta pública no debió de resultar muy lucida, ya que tres años después de llegados los libros, en febrero de 1793, la *Gazeta de México* que editaba y dirigía don Manuel Antonio Valdés insertaba una llamada a los habitantes de México diciéndoles:

> En la Oficina donde ésta se imprime se hallará la Obra *Historia plantarum Novae Hispaniae* por el Dr. Hernández, reimpresa en latín en tres tomos en quarto magno de hermosa letra, buen papel y enquadernada de pasta, al precio de 10 ps. 5 y medio reales, que es el costo que ha tenido la obra puesta aquí: lo que se participa al público por ser muy útil y que muchos ignoran haya venido.[35]

Todo haría suponer que, después de editados los primeros volúmenes y con la negativa de poder obtener en México materiales para la obra, la función de la Nueva España en la edición estaba acabada. Sin embargo, no es así. Pocos meses después del envío de los libros, el Virrey recibe una

carta del Marqués de Bajamar pidiendo dinero para proseguir la edición. Se invoca en ella la gloria y el honor de la nación y la necesidad de "contribuir con todo su zelo y autoridad" al logro de las soberanas intenciones. Pero el hecho positivo que se descubre de mucha hojarasca literaria es que en España no había una peseta, ni de dónde sacarla, para "tan útil y gloriosa empresa". La carta trae, anexadas por orden de Su Majestad, otras varias, rubricadas de mano del propio Marqués de Bajamar que, a modo de circular, deberá el Virrey dirigir "a los cuerpos, comunidades, ayuntamientos y personas particulares que juzgue querrán por su amor a las letras y al acrecentamiento del honor de la nación... concurrir a facilitar generosamente los medios". No hay duda de que la necesidad es grande, pues el Monarca recurre incluso a la forma de los abonos, y así le advierte al Virrey que las personas a quienes se dirige la petición pueden dar esos medios "bien sea de una vez, bien por distintas, según les fuere más cómodo".[36]

Ignoramos el tiempo que tardó el Virrey en trasmitir las cartas circulares "a los reverendos arzobispos, reverendos obispos, venerables deanes, virreyes, cabildos eclesiásticos y seculares, universidades", etc., a quienes iba dirigida para "que voluntariamente y sin el más leve incómodo contribuyan para la execución de la citada obra",[37] pero no parece haberse dado demasiada prisa, pues deja pasar tranquilamente dos años antes de que la citada petición se haga pública. También podría haber ocurrido que, fracasada la iniciativa o poco provechosa en el ambiente eclesiástico e intelectual a que iba dirigida, decidiese ampliar más la órbita de su conocimiento. El hecho es que el 31 de julio de 1793 la carta circular aparece convertida en un bando que se dirige a toda la Nueva España; el bando lo firma el Conde de Revillagigedo y se conserva inédito en el Archivo General de la Nación.[38]

Pero si la gestión virreinal marcha despacio, es más asombrosa todavía la lentitud con que la recibe la Universidad. El Virrey la trasmite con cierta rapidez a este organismo, pues consta, según las investigaciones de Tate Lanning,[39] que fué tomada en cuenta por el claustro pleno de 4 de junio de 1792, y sin embargo no vuelve a aparecer citada en los libros de

claustro hasta el 27 de abril de 1808, en que dió lugar a discusiones entre los catedráticos. Inexplicable.

No consta en ningún documento de los que hemos encontrado la cuantía de los fondos recaudados por el Virrey, suponiendo que algo llegara a recaudarse, pero como la suerte adversa acompañó siempre a la obra de Hernández, es más que probable que nadie volviera a recordar la edición que había de completarse. La Revolución francesa repercutía en España, provocando intensa reacción. La guerra con Francia se iniciaba precedida de revueltas populares. España invade el Rosellón. La atención del gobierno y del pueblo está en los ejércitos. Los Pirineos se convierten en campos de batalla y así transcurren tres años. Cuando la paz con Francia se consigue, el enemigo entonces es Inglaterra, y España se ve envuelta en una serie de conflictos bélicos marinos que nuevamente atraen la atención de los gobernantes. La memoria de Hernández y sus manuscritos se pierde. Gómez Ortega se distrae en otras actividades,[40] y los graves acontecimientos que rápidamente se suceden para culminar en la invasión napoleónica y la Guerra de la Independencia apagan de manera definitiva todo rescoldo de recuerdo hernandino.

En México la situación es parecida; los primeros anuncios de la Independencia resuenan claramente, y el 1810 está próximo. El Virrey tiene que atender a cuestiones más importantes que la recolecta de fondos para una edición ya olvidada. Y es así como la Revolución francesa, la invasión napoleónica y las revueltas de la Independencia mexicana borran nuevamente los buenos deseos de reivindicar a Hernández, que queda otra vez ignorado en el fárrago de los acontecimientos.

NOTAS

1 Las noticias más fidedignas del descubrimiento de los manuscritos de Hernández pertenecen a Casimiro GÓMEZ ORTEGA, quien describe dicho descubrimiento y las gestiones hasta su publicación en la *Ad lectorem praefatio* de la edición matritense de Hernández: *De historia plantarum Novae Hispaniae,* Madrid, 1790. El prólogo aparece en el tomo I de la obra. Las frases castellanas que utilizamos están tomadas de la edición traducida de dicha obra publicada por el Instituto de Biología de México en 1942.

2 Tradicionalmente se ha venido afirmando que en el incendio del Escorial de 1671 desaparecieron consumidos por el fuego todos los manuscritos y dibujos hernandinos dentro de aquella encuadernación azul con conteras de plata que tantas veces han descrito los autores al ocuparse de Hernández. Sin embargo el P. Benito María DE MOXO en sus *Cartas mexicanas*, Génova, 1805, asegura (carta I, p. 5) *que pereció consumida lentamente por el polvo y la polilla.* Supongo que la afirmación de Moxo obedece más a motivos literarios y de resentimiento antiespañol que a información verídica.

3 Nos referimos al *Rerum medicarum Novae Hispaniae thesaurus...*, bellísimo volumen editado en Roma; utiliza el resumen de la obra de Hernández que compuso Recco, y se añaden incontables notas, apéndices y comentarios. La fecha de esta edición es muy discutida; frecuentemente se la considera como de 1651, pero hay ejemplares con otras fechas, y es casi seguro que a partir de 1628 ya estaba impresa la mayor parte del volumen. Sobre las ediciones de Hernández y sus vicisitudes, cf. Germán SOMOLINOS D'ARDOIS, "El fracaso editorial del Dr. Francisco Hernández", *Cuadernos Americanos,* 10 (1951), núm. 1, p. 163.

4 Germán SOMOLINOS D'ARDOIS, *La desventurada aventura del Dr. Francisco Hernández* (en prensa), y "El viaje del doctor Francisco Hernández por la Nueva España", en los *Anales del Inst. de Biol.,* 22 (1952), pp. 436 *ss.*

5 Casimiro GÓMEZ ORTEGA, *op. cit.,* p. xiii.

6 *Ibid.*

7 Antonio PONZ, *Viaje de España,* t. 17, Madrid, 1792, carta V, § 3.

8 No debe confundirse a este José Nicolás de Azara con su hermano Félix, el gran naturalista. José Nicolás, quince años mayor que su hermano, se educó en Salamanca y en 1765 fué enviado por el Rey a Roma como agente de España cerca de la Santa Sede. Desempeñando este puesto fué cuando recibió el encargo de investigar sobre los restos de la obra de Hernández.

9 GÓMEZ ORTEGA, *op. cit.,* p. xx.

10 Enrique ÁLVAREZ LÓPEZ, "Noticias y papeles de la expedición científica mejicana, dirigida por Sessé", en los *Anales del Jardín Botánico de Madrid,* 10 (1951), 2º vol., pp. 1-75.

11 Efectivamente, en la carta de Sessé que transcribe como apéndice I de su trabajo Álvarez López, y por la cual sugiere a Gómez Ortega la organización de la expedición, dice: "Se encuentran algunos monumentos en el *Tesauro* de el Dr. Hernández, que murió el siglo pasado comisionado por nuestra Corte al mismo intento."

12 Esta real cédula aparece copiada íntegramente como apéndice II en el trabajo citado de Álvarez López.

13 En el Archivo General de la Nación, sección *Correspondencia de los Virreyes,* t. 138, exp. 181, se conserva una extensa carta del Virrey dirigida al ministro José de Gálvez, donde sugiere y apoya la creación de un jardín botánico en México. Propone nombres como el de Sessé, que indudablemente es el inspirador de la petición; invoca a Hernández; comunica que ya tiene para ello la aprobación de los fiscales de hacienda y

civil, y termina indicando que ya está elegido hasta el lugar donde habrá de emplazarse. La carta está inédita, según nuestros conocimientos, y es muy importante como documento para la historia del origen de la expedición de Sessé.

14 Son varias las cartas conocidas en que Sessé comunica su deseo y el proyecto del Jardín Botánico. Aparte de la carta a Gómez Ortega citada *supra,* nota 11, y de la petición virreinal que acabamos de describir (nota 13), DE LAS BARRAS DE ARAGÓN en sus "Notas para una historia de la expedición botánica de Nueva España", *Anuario de Estudios Americanos* de Sevilla, 7 (1950), señala otra carta de Sessé fechada a 12 de agosto de 1785, donde también se ofrece para continuar la obra de Hernández, y ÁLVAREZ LÓPEZ (art. cit., pp. 12 *ss.*) copia otra carta también de Sessé del 26 de julio de 1785, donde con motivo de agradecer a Gómez Ortega el nombramiento que le ha enviado de corresponsal del Jardín Botánico de Madrid, se extiende largamente hablando de su proyecto.

15 Archivo General de la Nación, sección *Reales cédulas,* t. 132, exp. 122. Este documento, importante por cuanto a nuestra historia se refiere, fué encontrado también por De las Barras de Aragón en Sevilla (Archivo de Indias), copiado dentro del expediente que con motivo del contenido de la propia cédula se abrió en México y se remitió a España años después. De las Barras de Aragón lo publica, con otros varios documentos del mismo expediente, en su trabajo "Una información sobre la obra del Dr. Francisco Hernández en la Nueva España", *Bol. de la Real Soc. Esp. de Historia Natural,* 14 (1947), núms. 7-8, p. 561.

16 DE LAS BARRAS DE ARAGÓN, "Una información...", p. 568. Entre los documentos copiados por el autor del expediente descrito en el trabajo está el informe del fiscal de donde tomamos estos datos.

17 *Ibid.*

18 ÁLVAREZ LÓPEZ, *art. cit.,* p. 13. La carta encontrada por este autor en el Archivo del Jardín Botánico de Madrid parece ser la escrita por Sessé agradeciendo el nombramiento de "Corresponsal del Jardín" con que Gómez Ortega le ha honrado, y la fecha que consigna Álvarez López es la de 26 de julio de 1785. Esto no sería posible compaginarlo, pues la orden para buscar en los archivos la obra de Hernández es posterior a esa fecha. Sin embargo, Álvarez López advierte que el documento encontrado es un borrador o copia en parte mezclado con otra misiva diferente, y posiblemente sea esta otra misiva la de fecha posterior, donde se informa del resultado de la busca de los documentos.

19 BARRAS DE ARAGÓN, "Una información...", p. 574.

20 *Ibid.,* 569.

21 BARRAS DE ARAGÓN, "Una información...", p. 570. El informe, copiado íntegro por este investigador al publicar el expediente completo de la busca de documentos hernandinos, es una típica pieza literaria del período final del barroco. El autor no sólo contesta, sino que se luce demostrando su cultura y conocimientos; no perdona cita de alguien que pueda haber sobresalido en estos estudios, y de todos se considera amigo; finalmente se permite sugerir al Rey y a sus ministros una serie de gestio-

nes que considera mejor encaminadas que las llevadas a cabo para dar con los manuscritos.

22 *Ibid.*, p. 571.

23 *Ibid.*

24 La carta que acompaña el envío del expediente ha sido encontrada también por Barras de Aragón, que la copia íntegra en su trabajo ("Una información...", p. 566). Por cierto que este mismo autor dice en la p. 574 que "en 11 de noviembre de 1788 se despachó el expediente a España", olvidándose que páginas antes ha copiado la carta que acompaña el envío y a la cual se refiere la contestación; pues en la respuesta real a la llegada del expediente se dice claramente: "Por la carta de Vuestra Excelencia de 27 de diciembre del año próximo pasado número 729 y expediente que la acompaña". Probablemente la fecha de 11 de noviembre pertenece al momento en que el fiscal de la Real Hacienda trasladó el expediente a las manos del Virrey para su envío. La carta donde responden desde España es la descrita en la nota siguiente.

25 La carta de donde tomamos estos párrafos está inédita en el Archivo General de la Nación, sección *Reales cédulas*, t. 143, exp. 3, foja 3, y aparte de lo ya expuesto no tiene más datos de interés.

26 En la carta citada en la nota 12, donde el Virrey se dirige a don José de Gálvez solicitando (inspirado indudablemente por Sessé) el permiso para crear un Jardín Botánico, añade a sus argumentos: "pasé el expediente a los fiscales de Real Hazienda y civil, me expusieron de resultas lo mui recomendable que era en sí el mérito de tan utilísimo establecimiento..." (Arch. Gen. de la Nación, *Correspondencia de los Virreyes*, t. 138, exp. 181).

27 Según Barras de Aragón en su trabajo citado "Notas para una historia...", p. 415, Carlos III firmó el 27 de octubre de 1786 la real orden que establecía el Jardín Botánico con el objeto exclusivo de completar a Hernández, iniciando así lo que un año después se convertiría en la expedición de la Nueva España.

28 La expedición se constituye definitivamente por la real cédula que ya hemos citado en la nota 12, donde además se hacen los nombramientos de sus componentes y se regula su funcionamiento. Sin embargo, antes de extenderse la real cédula, se anunciaron al Virrey, que entonces lo era interinamente don Alonso de Haro y Peralta, tales nombramientos mediante una nota de fecha 13 de marzo de 1787 encontrada por Carreño en el Arch. Gen. de la Nación, sección de *Historia*, t. 527, que recoge, publicándola íntegra, Barras de Aragón en su trabajo "Notas para una historia...", p. 415.

29 Constituye este opúsculo una rareza extraordinaria para los aficionados a la bibliografía. La ignoran casi todos los bibliógrafos e investigadores, no la cita nadie de los que han trabajado sobre Hernández, y el único ejemplar que hemos podido encontrar es el que se conserva en el Museo Biblioteca de Ultramar, de Madrid. Está formado por dos hojas, de tamaño folio, bellamente impresas con el título: NOTICIA DEL DESCUBRIMIENTO E IMPRESIÓN DE LOS MSS. DE HISTORIA NATU-

RAL DE NUEVA ESPAÑA DEL DOCTOR FRANCISCO HERNÁNDEZ. Viene luego el texto, que ocupa tres páginas y media, y en la última, al pie, se lee: EN LA IMPRENTA REAL, 1790.

30 Agustín BARREIRO, *El testamento del Dr. Francisco Hernández,* Madrid, 1929. El hallazgo de este testamento, importantísimo como documento biográfico de Hernández, llevó a Barreiro a suponer que Hernández había muerto en 1578, fecha del testamento. Los muchos autores que después han seguido a Barreiro aceptaron esta suposición, que ha ocasionado confusiones y errores.

31 Francisco del Paso y Troncoso en sus *Papeles de Nueva España,* t. 6, Madrid, 1905, p. 159, en una nota a pie de página advierte cómo su amigo el Pbro. Cristóbal Pérez Pastor le ha comunicado haber visto la partida de defunción de Hernández en la iglesia de Santa Cruz de Madrid, y transcribe algunos datos de ella.

32 Germán SOMOLINOS D'ARDOIS, "La partida de defunción del Dr. Francisco Hernández" en la revista mexicana *Ciencia,* 11 (1951), p. 50

33 La carta completa, con su nota anexa, está en el Arch. Gen. de la Nación, sec. *Reales cédulas,* t. 146, exp. 52. Por su contenido no puede estar dirigida más que al Virrey de la Nueva España, y sobre individuos de esta localidad son todas las referencias y envíos. Sin embargo, probablemente por una equivocación del amanuense, la carta está dirigida al *Virrey de Santa Fe.*

34 "Noticia de la impresión de la obra de Hernández", en las *Gazetas de literatura de México,* t. 4, ed. de Puebla, 1831, p. 441. En realidad, la noticia, que ocupa varias páginas, no hace otra cosa que ensalzar las virtudes de una planta y citar a Cervantes y otros naturalistas que se la han proporcionado, y olvida hacer una reseña detallada de la edición y su contenido.

35 *Gazetas de México,* t. 5, p. 284. El aviso copiado está en el *Suplemento a la Gazeta de México* del martes 26 de febrero de 1793.

36 En el Arch. Gen. de la Nación, sec. *Reales cédulas,* t. 150, exp. 58, f. 98, se encuentra archivada la carta que comentamos, la cual está al parecer inédita hasta ahora. En cambio, la circular adjunta a la carta sí fué publicada, pues la recogió TATE LANNING en su libro *Reales cédulas de la Real y Pontificia Universidad de México,* México, 1947 (cédula 205 de su colección), tomada de la copia recibida por la Universidad.

37 Cf. TATE LANNING, *op. cit.*

38 Arch. Gen. de la Nación, sección de *Bandos,* t. 17, exp. 34.

39 TATE LANNING, *op. cit.*

40 Sobre Gómez Ortega puede consultarse la clásica obra de Quintín CHIARLONE y Carlos MALLAINA, *Historia de la farmacia,* Madrid 1847 (2ª ed., 1865), y el trabajo de Rafael FOLCH Y ANDREU "Los farmacéuticos en la Academia durante el siglo XVIII", *Anales de la Academia Nacional de Medicina,* 54 (1934), cuaderno 4º, p. 175.

NOTICIA

DEL DESCUBRIMIENTO É IMPRESION

DE LOS MSS. DE HISTORIA NATURAL

DE NUEVA ESPAÑA

DEL DOCTOR FRANCISCO HERNANDEZ.

Habiendo reconocido el Rey Felipe II la importancia de exâminar las preciosas producciones naturales de sus dominios de America, confió este encargo á su insigne Proto-Médico el Doctor Francisco Hernandez, que á sus vastos conocimientos en la Medicina añadia no vulgar instruccion en la Historia natural, en la Geografía, en las Matemáticas, y en las Letras humanas. Gastó aquel Rey 60⁋ ducados (suma considerable atendido el valor de esta moneda en aquel tiempo) en la expedicion de Hernandez: pero este en los siete años que se detuvo en Nueva España, desempeñó por su parte cumplidamente su comision recogiendo en 17 tomos muy grandes los herbarios ó plantas secas, los diseños, y las descripciones de su estructura, usos y virtudes, y executando lo mismo por lo respectivo á los animales y minerales, y á las antigüedades y topografía de aquel Reyno. Con la muerte del autor y otros incidentes se suspendió la publicacion de una obra que contenia descubrimientos sumamente apreciables en beneficio de la Medicina, de las Artes y Ciencias, y del Comercio como se infiere del compendio de ella que se imprimió en Roma en un tomo en folio año de 1651 con Notas de los Académicos Linceos á quienes pareció digno del título de *Tesoro de las cosas Médicas de Nueva España*, sin embargo de ser muy incompleto y diminuto porque su principal redactor ó compilador Nardo Antonio Recchi habia creido inútiles todos los objetos de Historia natural fuera de los usuales en su profesion de Medicina.

En el incendio que el año de 1671 padeció el Real Monasterio del Escorial consumiéron las llamas, entre otras muchas preciosidades de aquella Biblioteca, la obra original de Hernandez que se conservaba depositada en ella de órden de nuestros Soberanos; y

por

por conseqüencia de este fatal acaecimiento se acabáron de perder las esperanzas de ver algun dia publicados tan apreciables MSS. con sumo dolor de los Literatos manifestado por varios insignes Escritores como Tournefort, Linneo y otros. En este estado, y quando ménos se esperaba, se hallaron felizmente entre los MSS. de la Librería que fue de los Regulares expulsos del Colegio Imperial de Madrid cinco tomos en folio que se reconociéron haber servido de primer borrador de sus obras al Doctor Hernandez que los habia limado con adiciones y correcciones interlineares de su propio puño.

Dada cuenta al Sr. Rey D. Cárlos III por el Ministerio de Indias de este hallazgo, resolvió inmediatamente que se dieran á luz dichos originales latinos en beneficio comun, y que la pérdida de los diseños se supliese por medio de una expedicion Botánica, que mandó al mismo tiempo hacer á sus Reales expensas por Nueva España, con el encargo de recoger, describir, dibuxar é iluminar todas las producciones naturales de aquel Reyno, especialmente las anotadas por Hernandez, como se está executando.

Toda la obra consta de cinco tomos de que se da razon en el Prólogo: ahora se publican los tres primeros, que comprehenden en 24 libros la historia de las plantas Mexicanas; y en el último de ellos se ha añadido para mayor ilustracion tres Indices: el 1º de los nombres Mexicanos de las plantas: el 2º de los sitios en que se crian; y el 3º de las cosas mas notables.

El tomo quarto, ademas de una disertacion del Editor acerca de la vida y escritos del Doctor Hernandez, contendrá la Historia natural de los quadrúpedos, aves, reptiles, insectos, peces y minerales de Nueva España, con un Proemio inédito dirigido por el autor á Felipe II, y sucesivamente las descripciones de varias plantas de la India Oriental é Islas Filipinas, que tambien exâminó Hernandez; y el primer libro y parte del segundo de dicha Historia natural de las plantas Mexicanas, que empezó á poner en castellano el mismo autor; á que se añadirán *quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales, que están recibidos en el uso de Medicina en la Nueva España, escritos por Fr. Francisco Ximenez*, que vienen á formar un epítome de las obras de Hernandez que se imprimió en Mexico en 4º el año de 1615, y se ha hecho muy raro.

Finalmente el tomo quinto será todo de opusculos inéditos, como son el tratado de *Maximo Templo Mexicano*, que todavia alcanzó á ver Hernandez, y cuyas 78 partes, el número de Sacerdotes, sus ceremonias, cánticos y circunstancias de las mugeres dedicadas á su culto y servidumbre, describe exâctamente.= Un libro de *Provincia*

Chi-

Chinae.= La descripcion de cierta enfermedad particular de Nueva España observada en el año de 1576.= La explicacion de la Doctrina Christiana en versos hexâmetros, con notas del Arzobispo de México, y particular amigo del autor D. Pedro Moya de Contreras.=Un libro de *Quæstiones Estoicas* con el proemio á Felipe II, y otras obras Filosóficas que testifican la varia y profunda erudicion del Dr. Hernandez.

Al primer tomo precede una elegante carta en versos latinos dirigida por el autor al célebre Benito Arias Montano, en que le informa de su regreso á España, de sus trabajos y desvelos pasados, y del estado y naturaleza de sus escritos, y se queja de la injusticia de sus detractores á quienes se habia confiado la censura y coordinacion de sus obras.

La utilidad de la publicacion de todas ellas á pesar de algunos defectos ó imperfecciones, aun prescindiendo del justo objeto de vindicar ó desagraviar la memoria de nuestro autor obscurecida y usurpada en parte por varios escritores, la reconocerá qualquiera inteligente imparcial que se haga cargo del estado que tenian las ciencias naturales en el siglo en que escribió Hernandez, de que sus descripciones no son inferiores á las de Dioscórides, y sí mas originales que ellas; que con su trabajo abrió el camino para que nuestros actuales Botánicos y Naturalistas puedan encontrar las producciones naturales en los mismos sitios en que él las reconoció y anotó; que fué incomparable su diligencia en averiguar sus nombres Mexicanos, los mas de ellos significativos de las propiedades, virtudes y usos de que están dotadas, y compuestos de voces fundamentales del primitivo y mas puro idioma de aquella nacion; y finalmente que el cúmulo de noticias de las mismas virtudes y usos medicinales y económicos que se afanó Hernandez en recoger con la mayor sagacidad y constancia de boca de los Médicos Indios, y constituyen un verdadero tesoro de conocimientos humanos debidos á la experiencia y observaciones de muchos siglos, y conservados tradicionalmente entre los Mexicanos, ántes de la conquista, se hubiera perdido irreparablemente á no haberlas depositado entónces en sus obras nuestro escritor: consideraciones todas que movieron el paternal ánimo del Rey Ntro. Sr., luego que ascendió al Trono, á mandar continuar y llevar á debido efecto todas las providencias de su augusto Padre, en punto de la impresion de las obras de Hernandez, y de la expedicion Botánica de México, que las ha de completar é ilustrar, dando en ello S. M. una de las mas señaladas pruebas de su general beneficencia é inclinacion á proteger las ciencias.

Se hallarán los tres tomos en 4º mayor, impresos por la viuda y

y herederos de Ibarra, en papel á 75 rs., á la rústica á 82, y en pasta á 106, los exemplares de papel grande á 154 rs., en la Librería de D. Antonio Sancha á la Aduana vieja.

NOTA.

Ademas de las obras referidas nos consta que traduxo el Dr. Hernandez toda la Historia natural de Plinio, ilustrándola con eruditísimas anotaciones. De esta traduccion no han llegado á nuestras manos mas que los 25 libros primeros que se han copiado de órden del Rey de los MSS. de la Real Biblioteca de Madrid. Hará un señalado beneficio á las letras, y acreditará su zelo por la sólida gloria de la literatura Española quien dé noticia del paradero de los 12 libros restantes de aquella traducion, ó de qualquiera otro manuscrito del mismo autor al Ministerio de Gracia y Justicia de Indias por donde corre el encargo de la edicion completa de estas obras, y de las expediciones Botánicas en América; como igualmente el que comunicare la averiguacion de la patria del Dr. Hernandez, que hasta ahora solamente hemos podido apurar nació en la Provincia de Toledo, fué Médico del Real Monasterio de Guadalupe en los años de 1555 y 1556, murió en Madrid en 28 de Enero de 1587, y se enterró en la Parroquia de Sta. Cruz, habiendo dexado por testamentarios á su hijo el Dr. Juan Hernandez Caro, á Andres de Baraona, y á Doña Maria Figueroa.

EN LA IMPRENTA REAL, 1790.

NATURALISTAS EXTRANJEROS EN MEXICO

Manuel MALDONADO-KOERDELL

POCO DESPUÉS DE LA CONSUMACIÓN de nuestra independencia (el 27 de septiembre de 1821), abriéronse las puertas del país para quienes habían nacido en otras tierras. Encandiladas las mentes europeas y norteamericanas con los maravillosos relatos que fluían sin cesar de la pluma del Barón de Humboldt sobre las regiones tropicales de la América Española, comenzaron a llegar a México numerosos viajeros y naturalistas, ávidos de comprobar cuanto aquél había dicho sobre sus rocas, plantas y animales, verificar sus datos estadísticos y ampliar el conocimiento científico del país que tan espléndidamente había presentado en el *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España,* cuya primera edición apareció en París en 1811.

Hasta bien entrado el siglo XIX, esa obra de Humboldt (en unión de algunos otros de sus trabajos menores) dió la única información científica digna de confianza sobre México, e influyó, como ninguna otra, en la proyección y realización de numerosas expediciones y viajes en el país durante el primer cuarto de siglo (1821–1845) de su vida independiente. Este período, caracterizado por las expediciones de naturalistas del tipo clásico, verdaderos argonautas del conocimiento de nuestra naturaleza, se puede considerar como la "edad de oro" de los viajeros científicos en México. Después, a partir de la mitad del siglo, con mejores datos o con intereses más concretos, la investigación de la naturaleza mexicana tomó otros derroteros, de mayor especialización, y produjo otros frutos que se incorporaron con diferentes características al saber de la época.

Descartando algunos relatos de viajeros, impenitentes curiosos cuyos informes tienen interés secundario para la Historia Natural, existe un rico acervo de contribuciones de diversa índole, todas publicadas en el curso de aquel cuarto de

siglo, o algo después, que proporcionaron, al lado de la monumental obra del Barón de Humboldt, un acabado cuadro de las producciones mexicanas y de nuestro país en general, entonces tan amplio en extensión y siempre tan rico en los tres reinos de la Naturaleza: mineral, vegetal y animal.

El mismo Humboldt, en 1823, abrió la brecha con una descripción de las rocas de México, comparadas en sus características y condiciones de yacimiento con las de aquellas partes de la América que visitó y con las del Viejo Mundo. Tal ensayo geognóstico, como lo llamó su autor, presentó por primera vez al público científico, un cuadro descriptivo, en el orden admitido entonces para la secuencia de los depósitos geológicos, de los materiales pétreos, de los fósiles y de sus rasgos posicionales, vistos en el curso de sus viajes por Europa, Asia y las regiones equinocciales del Nuevo Mundo. Dicho trabajo, con el nombre de "Geognosia", habría debido aparecer en el *Dictionnaire des Sciences Naturelles* de Levrault, de Estrasburgo, a cambio de otro artículo sobre Geografía de las Plantas que Humboldt prometió escribir y que, finalmente, redactó de Candolle, el viejo; pero algún editor de Londres, ávido de dar noticias en su lengua sobre tema de tanto interés práctico, lo tradujo al inglés y así apareció en un precioso volumen, pocos años después del *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España.*

Desde un principio, aunque no se refería sólo a México, despertó enorme interés por nuestra mineralogía y petrografía, pues la mayor parte (y la mejor, tal vez) de su texto estaba dedicada a su descripción, especialmente en las variedades ígneas y metamórficas, que siempre preocuparon a Humboldt por sus relaciones con el accidentado relieve de las tierras que recorrió en este Continente y en el antiguo. Contenía los nuevos puntos de vista geognósticos del autor, desarrollados a lo largo de sus observaciones de campo y meditaciones de gabinete, así como de sus lecturas (bien abundantes, como lo indican las numerosas citas y las notas finales) y una presentación sumaria de algunos aspectos bastante concretos de la Estratigrafía, ciencia apenas en pañales por esa época; pero, por encima de todo, la obra de Humboldt es una descripción de rocas en sus características de origen, composición y yacimiento, de acuerdo con las ideas del tiempo e ilustradas con abun-

dantes ejemplos de México, el resto de América y el Viejo Mundo.

Desfilan por sus páginas observaciones certeras sobre las rocas "primitivas y de transición", formaciones secundarias y terciarias (pórfidos, traquitas y basaltos, rocas sedimentarias y fósiles vegetales y animales), cuyo contenido es "una de las más notables pruebas de la identidad (sincronología) de las formaciones en las más distantes regiones del globo" (pág. 44) Para Humboldt, el objeto de la Geognosia (que equivale a una combinación de las modernas Geología y Estratigrafía) era la definición en las rocas de: *1)* su posición, *2)* su composición orictognósica y *3)* su asociación con diversos cuerpos orgánicos en ella contenidos. Dedicó el autor muchas páginas a ponderar la importancia de las condiciones paleoecológicas (atisbo genial en aquellos años) en la formación de los depósitos geológicos y al examen de sus rumbos y echados, particularmente en relación con la dirección de los grandes ejes modernos, tratando de desentrañar las leyes generales de la Geología Histórica y de la Tectónica, cuya importancia previó claramente como único medio de interpretar las perturbaciones locales o regionales.

Una tras otra examinaba Humboldt las rocas primitivas y de transición, secundarias y terciarias, así como las ígneas, mencionando numerosos ejemplos de México: gneisses, granitos y micaesquistos de Oaxaca, sienitas de Guanajuato, "arcillas apizarradas" y "pórfidos de transición" de Guerrero e Hidalgo con sus dos clases de feldespatos, areniscas rojas, conglomerados y "lozeros" de Querétaro y Zacatecas, calizas de Morelos, Nuevo León y Tamaulipas, arcillas y margas de Veracruz, traquitas y basaltos de los volcanes de la Mesa Central, así como otros subproductos de la actividad volcánica, en especial minerales, obsidianas y ópalos.

Una descripción del camino de Acapulco a México, con observaciones sobre las variedades de rocas, sus rumbos y echados, comparadas con otras del Viejo Mundo y extendida al área elevada del país, especialmente entre Pachuca, Morán y Puebla, y después Guanajuato (págs. 221–242), constituyen otra prueba del amplio conocimiento geológico y del soberbio golpe de vista de Humboldt, quien no completó un año de trabajos en México y, sin embargo, dejó escritas noticias cien-

tíficas que sólo han sufrido modificaciones de interpretación (y no descriptivas) en el curso de 150 años. Incidentalmente, el autor mencionó (pág. 231) la presencia de emanaciones de "naphta" y petróleo en la Cuenca de México, cerca del Cerro de Guadalupe, al norte de la Ciudad de México, lo cual quizás es una confusión, pues debió de tratarse de gas de pantanos o algún producto combustible de origen lacustre, generado por sapropelitas, muy abundantes en el fondo de zanjones y antiguos vasos lacustres.

Brillan por su clarividencia las interpretaciones estratigráficas de Humboldt al referirse a las margas y areniscas jaspeadas, calizas "muschelkalk" y del Jurásico, así como a las "cretas" (págs. 344–380), cuyas faunas de cefalópodos, bivalvos y otros invertebrados había estudiado por su cuenta y en compañía de su entrañable amigo, Leopoldo von Buch. Corresponde a Humbolt el honor de haber señalado, por primera vez, la presencia de una gruesa columna estratigráfica de formaciones mesozoicas en México, desde el Triásico hasta el Cretácico, y salvo errores de interpretación en que hubiera caído cualquier geólogo de su tiempo, sus descripciones pueden considerarse completas en cuanto a características mineralógicas y petrográficas de las rocas.

Respecto a las rocas del Terciario y volcánicas, en particular cuando discutía las relaciones estratigráficas, las ideas del autor alemán eran menos claras; pero debe tenerse en cuenta que en aquellos años aún quedaban rescoldos de las disputas entre neptunistas y plutonianos, y apenas comenzaban a abrirse paso los conceptos modernos sobre cronología geológica, secuencias sedimentarias, litogénesis y otros procesos, que han venido a transformar nuestras ideas sobre el origen y posición de las rocas. Deben mencionarse, sin embargo, por su interés práctico, las observaciones de Humboldt sobre las obsidianas de México (págs. 433–437), materiales vítreos de origen volcánico que usaron los aborígenes desde las más remotas épocas en la manufactura de implementos, adornos, etc. Tampoco deben olvidarse sus notas sobre el Jorullo (págs. 446–452), que visitó en una expedición que se ha considerado como clásica entre los vulcanólogos.

En resumen, el *Ensayo geognóstico sobre la superposición de las rocas en ambos Hemisferios* constituye un elaborado

documento informativo sobre las características mineralógicas y petrográficas de las rocas mexicanas y al lado de la segunda edición de los *Elementos de orictognosia* de D. Andrés Manuel del Río, la pareja de obras clásicas de principios del siglo XIX sobre este aspecto de la Naturaleza mexicana.

LA SEGUNDA GRAN CONTRIBUCIÓN de la misma época al conocimiento de la Geología de México fué escrita por Joseph Burkart, en dos volúmenes, publicadas en Stuttgart, en 1836. Este distinguido minero había residido en México por diez años, de 1825 a 1834, como director de minas, y su obra contiene, como lo dice el subtítulo, noticias sobre nuestro país, sus productos, vida, etc. Además, está ilustrada con un croquis de los viajes del autor en México y varios cortes y planos geológicos y mineros, algunos a colores, que ayudan a entender las descripciones del texto.

Tuvo su origen la obra en las notas de viaje que llevó minuciosamente Burkart desde su salida de Inglaterra, pasando por Jamaica y Tampico hasta llegar a Tlalpujahua, en el Estado de México, donde sirvió algún tiempo como director de esa explotación minera. Experto técnico y buen apreciador de la importancia del conocimiento de las rocas y de sus condiciones de yacimiento, desde un principio comenzó a interesarse en los aspectos geológicos de México y, por supuesto, de las regiones de nuestro territorio donde trabajó.

Así, el tercer capítulo de su obra (tomo I, págs. 73–102, lám. II, fig. 4) contiene una descripción del antiguo sitio minero de Tlalpujahua, con datos sobre la fisiografía y las rocas que se encuentran en los alrededores: esquistos, vaciagris *(grauwacke),* calizas y cuarzos, pórfidos y rocas verdes *(grünstein),* así como de los diversos minerales que iba encontrando en el curso de sus reconocimientos. El problema de los "conglomerados rojos", aún insoluto, no dejó de atraer la atención de Burkart, quien no sólo en este capítulo, sino en otros, dejó nota de repetidas observaciones sobre su composición, espesor, orientación y otras características. También estudió los ópalos, así como sus brechas y otros productos, metales preciosos y la historia de las explotaciones, para lo cual recurrió a la información proporcionada por el mexicano

J. J. Martínez de Lejarza en su *Análisis estadístico de Michoacán,* publicado en México en 1825.

Burkart emprendió después un viaje desde Tlalpujahua a Atotonilco el Chico, Real del Monte y Pachuca, siguiendo una ruta algo diferente de la que hizo a su llegada a México y anotando interesantes datos sobre las rocas de las regiones sureste y suroeste de los actuales Estados de Querétaro e Hidalgo, hasta las localidades mencionadas. Si bien Burkart se guiaba en gran parte por los datos de Humboldt, no dejó de corregir algunas de sus aseveraciones, cuando le parecieron erróneas o deficientes. También incluyó muchas observaciones del Barón de Gerolt, funcionario de la compañía anglomexicana que explotaba por entonces varios fundos mineros en México y cuyos trabajos (bastante técnicos y especializados) se publicaron en diversas revistas europeas, incluyendo una carta geológica del país, según los conocimientos de la época.

Los viajes de Burkart al Nevado de Toluca (págs. 176–192, lám. III, figs. 1–4) y a Huetamo, el Jorullo, Pátzcuaro y Valladolid (hoy Morelia) (págs. 196–238, lám. IV, figs. 1 y 2) le permitieron hacer minuciosas observaciones sobre las rocas ígneas y sedimentarias. Una y otra vez, como *leitmotiv,* aparecen referencias a pórfidos y traquitas, cuyas relaciones con la mineralización regional y general de México son tan importantes; pero también anotó ciertos detalles sobre la superposición de las rocas, intentando interpretarlas estratigráficamente (en el sentido moderno), *v.gr.,* en las cercanías del Río de las Balsas (págs. 209–210), donde señaló la presencia de areniscas, conglomerados, esquistos y calizas en esta sucesión, que ahora sabemos que pertenecieron al Mesozoico inferior y medio.

En su viaje a Zimapán y San José del Oro, la Barranca de Tolimán, Cadereita y Querétaro (págs. 277–323, lám. V, fig. 1) Burkart agregó multitud de datos mineralógicos y petrográficos a los proporcionados por Humboldt y de Gerolt. Al pasar por Tula e Ixmiquilpan, pudo observar la caliza que aflora en esas localidades y expresó con una interrogación (pág. 286) la duda de que tuviera edad jurásica, como había creído Humboldt. En la Barranca de Tolimán observó Burkart una gruesa sección de rocas, y aunque sólo

proporcionó una descripción petrográfica, el orden en que lo hizo indicaba evidentemente ciertas ideas estratigráficas más avanzadas que las de su predecesor. Entre los poquísimos datos paleontológicos que Burkart incluyó en sus notas, debe señalarse la mención del hallazgo de "encrinites" (crinoideos) en el puente del Paso de las Maromas, sobre el Río Moctezuma (pág. 313), aunque dijo haber encontrado otros fósiles en diversas localidades. Este viaje y los anteriores prepararon admirablemente a Burkart para visitar Guanajuato y Zacatecas, e interpretar con acierto numerosos aspectos de su geología, completando muchas descripciones de Humboldt.

El distrito minero de Guanajuato mereció de Burkart un capítulo (págs. 323–360, 1 tabla, láms. v, fig. 2 y vi, figs. 1–4), como Tlalpujahua y su región. Paso a paso siguió las huellas de Humboldt, verificando sus observaciones y agregando otras propias y ajenas. Entre las últimas no dejó de aprovechar los datos de D. José María Bustamante, distinguido hijo del Colegio de Minería de México, de quien hizo un rendido elogio (nota al pie de las páginas 323–324) por sus conocimientos en Geografía, Meteorología, Historia Natural, etc., cuya total educación había recibido en su patria, según declaraba con ingenua sorpresa Burkart. La descripción de las rocas de Guanajuato se resiente un poco de la influencia de las ideas de Humboldt; pero Burkart interpretó en forma diferente ciertos detalles, sobre todo de carácter estratigráfico, en relación con los esquistos y algunas rocas intrusivas (págs. 334–337), considerándolas más jóvenes que las otras. Volvió a ocuparse del problema de los "conglomerados rojos", y, por último, describió los aspectos mineros de la región.

Después dedicó otro capítulo al viaje desde Guanajuato por Aguascalientes, Comanjilla, etc., hasta Zacatecas (páginas 361–392, 2 tablas, lám. vi, fig. 4), señalando la presencia de calizas mesozoicas en las cercanías de la primera población (págs. 369–370) y en Asientos de Ibarra (pág. 375). Terminó ese capítulo Burkart con algunos datos sobre la situación minera de Zacatecas.

El distrito minero de Zacatecas (tomo II, págs. 1–84, 1 tabla, 1 carta petrográfica a colores, láms. vi, fig. 5 y viii, figs. 1–4) atrajo de Burkart tal vez mayor atención que ninguna otra

región de México, como lo demuestran la variedad y amplitud de sus observaciones y el número de páginas e ilustraciones que dedicó a describirlo. Humboldt nunca llegó a estar en dicha región, y aunque ya Bustamante había publicado una descripción de la Serranía de Zacatecas, en la cual incluyó datos geognósticos, Burkart llevó consigo las primicias de un criterio estrictamente técnico y ya ducho en los problemas de la minería mexicana. Las primeras páginas del capítulo están dedicadas a una descripción fisiográfica de la Serranía de Zacatecas y el resto a una minuciosa descripción geognóstica y minera, con abundantes notas sobre las rocas y sus relaciones de posición. Respecto a los esquistos, declaró Burkart (pág. 22) que no obstante haber fracasado en su búsqueda de restos orgánicos, no dudaba en colocarlos en la parte inferior de la serie de capas geológicas que se encuentran en las cercanías de Zacatecas, lo cual se ha confirmado después con amplitud. En seguida pasó a considerar las rocas intrusivas, las calizas y otras variedades, detallando su composición petrográfica.

Las referencias de Burkart a la presencia de areniscas rojas "de edad antigua" *(altere rothe Sandstein-Formation)* en la parte sur de la Serranía de Zacatecas, son erróneas, pues se trata de otras rocas que dieron origen a brechas y conglomerados de color rojo, que a alguna distancia o a un examen superficial pueden tomarse como areniscas rojas. Por último, el Cerro de la Bufa y otros crestones (págs. 40–53) fueron analizados por Burkart, quien avanzó algunas ideas sobre la posible historia geológica y tectónica de la Serranía de Zacatecas. No faltaron, por supuesto, los consabidos datos sobre la mineralización y el desenvolvimiento de las explotaciones mineras.

Un corto viaje a Fresnillo, Valparaíso, Jerez y otras localidades del Estado de Zacatecas (págs. 84–106, láms. IX, figs. 1–5 y X) permitió a Burkart redondear sus interpretaciones geognósticas sobre la región y además, proporcionar una descripción científica de las ruinas arqueológicas de La Quemada, al suroeste de la ciudad de Zacatecas.

Los dos capítulos siguientes están dedicados al centro de México, visitado en dos viajes desde Zacatecas, el primero a Ramos, Charcas, Catorce y Mazapil (págs. 106–158, lám. IX,

figs. 6 y 7) y en el segundo a Peñón Blanco y Santiago (páginas 158–168). En ambos pueden leerse las usuales observaciones sobre pórfidos, traquitas, basaltos, calizas y otras rocas, sus condiciones de yacimiento, etc. Refiriéndose a San Luis Potosí, Burkart relata (págs. 135–136) que colectó numerosos fósiles en las areniscas y calizas, los cuales llevó a Alemania y entregó a Goldfuss para su estudio. Este famoso paleontólogo le informó haber identificado el cáliz de un "actiocrinite" (crinoideo), una pequeña *Turritella,* una *Nucula,* una *Modiola,* la impresión de una *Pterinea,* un cefalópodo semejante a *Ammonites aequistriatus* Münster y otros moluscos de difícil identificación ahora, pero que representan tal vez la primera referencia a una fauna fósil en la región de Catorce y una de las pocas que Burkart incluyó en su obra.

El viaje de Bolaños, Tepic y San Blas, en Nayarit, que luego se extendió al regreso a San Luis Potosí, Guadalcázar, Tula (Tamps.) y Tampico (págs. 168–225, lám. xi), permitió a Burkart completar su visión geognóstica de México y construir una sección transversal del país, casi a la altura del Trópico de Cáncer, desde el Océano Pacífico al Golfo de México.

En fin, Burkart dedicó un capítulo (págs. 225–273) a la estructura montañosa de México en relación con sus posibilidades mineras, en que expone datos técnicos sobre los métodos de trabajo y económicos sobre su costo. Una lista de alturas (tomadas con barómetro) está al final de la obra del minero alemán, fruto de una laboriosa dedicación al oficio y de prolongadas observaciones a lo largo de diez años de estancia y viajes en México. En unión del *Ensayo geognóstico* del Barón de Humboldt, Burkart legó a la posteridad una valiosa contribución al conocimiento de la geología mexicana, que, por desgracia, apenas si ha sido apreciada en nuestro país, pues no se tradujo al español y existen poquísimos ejemplares en sus bibliotecas.

TODAVÍA PUEDE MENCIONARSE otra obra sobre geología minera de México y sus problemas prácticos, resultado también de una larga permanencia en el país y de una amplia familiaridad con el desarrollo de sus explotaciones. Esta tercera obra cierra la serie de los grandes trabajos sobre la Geología

de México entre 1821 y 1846, contrastando con las dos anteriores por su mayor grado de especialización y por presentar algunos aspectos técnicos apenas tocados por Humboldt o Burkart. Llámase *De la producción de los metales preciosos en México, considerada en sus relaciones con la geología, la metalurgia y la economía política,* y fué escrita por St. Clair Duport, quien la publicó en París en 1843, en su lengua. Duport era un experto minero francés que vivió desde 1826 en el país y adquirió en 1836 la contratación del apartado de oro y plata, trabajo que le permitió completar sus experiencias mineras y adquirir una amplia visión de esos problemas en México.

El primer capítulo de la obra de Duport proporciona una idea de la geología del país y una historia de los trabajos de extracción de minerales desde la época prehispánica hasta 1841. En sus consideraciones sobre la geología de México el autor reconoce la importancia de la obra de Don Andrés Manuel del Río, catedrático del Colegio de Minería, y de Don José María Bustamante en su aspecto más concreto; pero declara que la mayoría de los datos entonces accesibles al público científico se debían a Humboldt y Burkart, así como a Sonneschmidt, minero alemán que vino a México a fines del siglo XVIII, con Don Fausto Elhuyar, y escribió un *Tratado de la amalgamación de la Nueva España,* publicado en la capital del país en 1804, obrita que contiene interesantes datos sobre los métodos de explotación en las minas mexicanas en aquella época.

La información geológica de Duport trasciende desde luego la influencia de Humboldt y Burkart, pero revela que, para la fecha de redacción de su obra, ya se había avanzado bastante en la interpretación de los datos. Poco nuevo de valor actual, sin embargo, agregó a lo ya dicho por ambos alemanes; el francés, sin embargo, puso un toque de orden y claridad en la exposición y logró presentar un cuadro de la fisiografía y de la geología mexicanas (págs. 9–29, lám. IV) en sus relaciones con la minería de los metales preciosos, bastante bueno para los fines de su obra.

Después trataba las técnicas metalúrgicas empleadas en el país, precedidas de la información histórica pertinente y las cuestiones de amonedación, incluyendo datos estadísticos y

económicos desde 1733 a 1841. Con el primer capítulo, ya comentado, la parte general de la obra dejaba libre el campo para el análisis de otros detalles y reflexiones en la parte especial. El cuarto capítulo, dedicado a la descripción de un número suficiente de distritos mineros, permitía a Duport discutir su geología particular, mineralización y métodos de extracción y metalúrgicos (págs. 197–358).

Desde las primeras páginas, Duport se planteó, considerando la posición astronómica de dichos distritos respecto a la gran cordillera que atraviesa el país, el problema de averiguar si la mineralización de México tendría relaciones con la orogenia. También hacía observar que los materiales minerales presentaban en nuestro país una notable uniformidad, aunque entonces todavía faltaban muchos datos mineralógicos y de condiciones de yacimiento de rocas metalíferas y otras cuestiones en el noroeste de México, en territorio que después pasó a formar parte de los Estados Unidos de Norte-América.

Pasaba a describir Duport los distritos mineros de Guanajuato, Zacatecas, Fresnillo, Catorce, Guadalupe y Calvo, Taxco, Ramos, Sombrerete, Nieves, Charcas y las localidades mineras cercanas a Zacatecas, de menor importancia, Ángeles, La Blanca y Ojo Caliente. Para la descripción de cada uno siguió Duport un plan uniforme, que consistió en presentar un resumen de su geología, tanto más amplio cuanto más conocido era, acompañado de datos sobre la extracción y metalurgia, usando siempre los términos técnicos adecuados y el vigoroso vocabulario minero mexicano, ahora tan deformado por la introducción de palabras extrañas y barbarismos inútiles.

Entre los datos nuevos aportados por Duport figuraba la descripción del mineral de Guadalupe y Calvo, en el Estado de Chihuahua, bastante más al norte de las regiones visitadas por Humboldt y Burkart, y que difería en su estructura geológica del resto de centros mineros en el país. Los distritos de Sombrerete, Nieves, Charcas, Ángeles, La Blanca y Ojo Caliente también resultaban con algunas novedades; pero, en general, se ajustaban al plan estructural ya esbozado en los trabajos de aquellos autores.

OTRAS CONSIDERACIONES menores o más especializadas entre 1821 y 1846, debidas a geognostas y mineros, completaron el

cuadro geológico de la naturaleza mexicana; pero fueron las tres obras mencionadas la base del conocimiento que se tuvo de nuestro país, en tal aspecto, hasta casi terminar la primera mitad del siglo XIX, y de ellas partió el estímulo que empujó a otros estudiosos en el curso de los últimos 100 años, para adentrarse en la áspera ruta del conocimiento de las rocas de México.

JUAN DE CÁRDENAS: SUS AMIGOS Y SUS ENEMIGOS

Emilio URANGA
Universidad Nacional

HEMOS DEDICADO un extenso ensayo a estudiar, en general, la vida y la obra del médico colonial Juan de Cárdenas (1563-1609). Se puede consultar en el primer tomo de las *Memorias del primer coloquio mexicano de historia de la ciencia* celebrado en la ciudad de México del 2 al 7 de septiembre de 1963, pp. 71-110. En el presente artículo nos dedicamos, en detalle, a precisar las investigaciones del autor novohispano en lo que se refiere a dos asuntos particulares: sus ideas sobre el criollo y sus opiniones sobre el chocolate. Por lo que respecta a las largas citas del doctor Juan de Cárdenas que incorporamos a nuestras páginas, repetiremos lo que dice Betrand Russell dando cuenta al lector de haber utilizado tan profusamente, en su ensayo *Wisdom of the Wess,* extractos de las obras de David Hume: "la elegancia de su estilo es una excusa suficiente."

I

La fama póstuma del doctor Juan de Cárdenas, que tiene ya una venerable edad de más de 350 años, reposa, casi exclusivamente, en lo que escribió sobre el carácter y naturaleza de los criollos novohispanos. Es una página que efectivamente logró condensar todo lo que la conciencia nacional de México ha consagrado tras de centurias de forcejeos interpretativos como el eje central de su definición y de su peculiaridad. Desde 1591 en que se publicó, hasta estos nuestros días, esas líneas han sido copiadas y recopiadas, ostentadas con orgullo, y repetidas

cada vez que se presenta la ocasión de procurar, en una cita relativamente breve y compendiada, lo que pensamos sobre el tema que analiza. Hela aquí:

> Para dar muestra y testimonio cierto, de que todos los nacidos en Indias sean a una mano de agudo, trascendido y delicado ingenio, quiero que comparemos a uno de los de acá con otro recién venido de España, y sea de esta manera: que el nacido en las Indias no sea criado en alguna de estas grandes y famosas ciudades de las Indias, sino en una pobre y bárbara aldea de indios, sólo en compañía de cuatro labradores, y sea asimismo el gachupín o recién venido de España criado en aldea, y júntense éstos, que tengan plática y conversación el uno con el otro, oiremos al español nacido en las Indias hablar tan pulido, cortesano y curioso, y con tantos preámbulos de delicadeza, y estilo retórico, no enseñado ni artificial, sino natural, que parece ha sido criado toda su vida en corte; verán al chapetón, como no se haya criado entre gente ciudadana, que no hay palo con corteza que más bronca y torpe sea, pues el modo de proceder en todo del uno tan diferente del otro, uno tan torpe y otro tan vivo, que luego no se eche de ver, cuál sea gachupín y cuál nacido en Indias. Pues venga ahora una mujer de España, y entre en conversación (con) muchas damas de las Indias, al momento se diferencia y conoce ser de España, sólo por la ventaja que en cuanto al trascender, y hablar nos hace la española gente nacida en Indias, a los que de España venimos, pues pónganse a decir un primor, un ofrecimiento, o una razón bien limada y sacada de punto, mejor viva yo que haya cortesano criado dentro de Madrid o Toledo, que mejor la lime y componga. Acuérdome una vez, que haciéndome ofertas cierto hidalgo mexicano para decirme que en cierta forma temía poco (a) la muerte, teniéndome a mí por su médico, sacó la razón por este estilo: devanen las parcas el hilo de mi vida como más gusto les diere, que cuando ellas quieran cortarle, tengo yo a v. m. de mi mano, que le sabrá bien añudar (Primera parte de los *Problemas y secretos maravillosos de las Indias,* en la casa de Pablo Ocharte, México, 1591, pp. 176 v.-177-177v.).

Bastaría que el doctor Juan de Cárdenas hubiera escrito esta página, *sólo esta página precisamente de su libro,* para que los mexicanos estuviéramos obligados a guardarle duradera y agra-

decida memoria en los anales de la formación de nuestra conciencia de nacionalidad. Y en efecto ha sucedido así. Desde Juan José Eguiara y Eguren hasta Ramón Iglesia, pasando por los testimonios de Joaquín García Icazbalceta y Luis González Obregón, hay una tradición ininterrumpida de citación de esta ilustre página del doctor Cárdenas. Y su obligada referencia es ya un lugar común que están necesitados de aducir aún los publicistas menos pretensiosos en sus afanes de investigación y de originalidad.

En un libro reciente de Xavier Tavera Alfaro, *El nacionalismo en la prensa independiente del siglo* XVIII, Biblioteca del Periodista, México 1963, leemos que "...desde la segunda mitad del siglo XVI, podemos advertir [barruntos] de un sentimiento de territorialidad, que aparece en el criollo, presente aún en la poesía anónima, como en la sátira al colono peninsular en la que ya se habla de 'nuestro mexicano domicilio', 'Viene de España por el mar salobre / a nuestro mexicano domicilio / un hombre tosco, sin ningún auxilio, / de salud falto y de dinero pobre.' Mas el criollo de fines del siglo XVI presenta ya algunos rasgos en su personalidad que lo distinguen notoriamente del peninsular" (p. XXIV); y transcribe a continuación, como prueba, algunos párrafos entrecortados de la página del libro de Juan de Cárdenas que Tavera no leyó en el original sino en el ensayo de Alfonso Méndez Plancarte, *Poetas novohispanos,* II, I-XII. Hasta 1963 pues, esta semblanza del criollo que el doctor Cárdenas incluyó en su ensayo sigue gozando del favor de una invocación prestigiosa, bien acabada y definitiva, autorizada e imprescindible.

Lo que podría llamarse la primera reseña bibliográfica de los *Problemas y secretos maravillosos de las Indias,* se la debemos a la pluma indignada de fray Agustín Dávila Padilla en su Crónica de la orden de Santo Domingo en la Nueva España, que data de 1595, o sea cuatro años después de haber sido publicado el libro de Cárdenas, pero no la consignamos aquí por versar sobre otro tema del tratado y no justamente acerca de la página sobre el carácter de los criollos. Esto nos permite formar un segundo grupo de amigos y de enemigos de Cárdenas

en que figuran nombres de científicos como el del doctor Julio Rey Pastor, insigne matemático español, y el del doctor Juan Terrés, médico mexicano de la época porfirista.

Tenemos en definitiva, dos grupos de amigos y enemigos del doctor Juan de Cárdenas desde 1591 hasta nuestros días. El primero está formado por escritores que han concentrado la atención en su alabanza del criollo novohispano o más en general indiano. El segundo, por escritores que se han ocupado del libro de Cárdenas refiriéndose a otros asuntos que no tienen nada que ver con esa página de encomio y de primigenia conciencia de la nacionalidad mexicana en uno de sus componentes esenciales como es el criollo.

Veamos un poco más de cerca las fechas de estas críticas: don Juan José de Eguiara y Eguren escribió su *Biblioteca Mexicana* en 1755, Joaquín García Icazbalceta publicó su *Bibiografía mexicana del siglo* XVI en 1886, Luis González Obregón, su libro sobre *Los precursores de la Independencia Mexicana* en 1906 y Ramón Iglesia, su ensayo "La mexicanidad de don Carlos de Sigüenza y Góngora" (páginas 119-143), incluido en el volumen *El hombre Colón y otros ensayos,* en México, 1944.

Por lo que toca al segundo grupo, fray Agustín Dávila Padilla se refiere a Juan de Cárdenas en el libro segundo, capítulo 74 de su *Historia de la fundación y discurso de la Provincia de Santiago de México, de la Orden de los Predicadores,* cuya primera edición es de 1595; Julio Rey Pastor enjuicia a Cárdenas en la página 140 de su conocido librito sobre *La ciencia y la técnica en el descubrimiento de América,* cuya primera edición es de 1942, y en cuanto a la *Isagoge* del doctor Juan Terrés, aparece como prólogo a la reedición del libro de Cárdenas que hizo nuestro Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía en 1913. Sería también de justicia citar en este apartado al padre Mariano S. Cuevas, que en el 2º tomo de su *Historia de la Iglesia en México,* 1927, comenta un juicio del doctor Juan de Cárdenas sobre el mal venéreo (página 30).

En general podemos afirmar que la posteridad se ha mostrado generosa y hasta entusiasta con el doctor Juan de Cár-

denas y sus opiniones sobre casi todas las cosas, con dos notables excepciones, la del religioso Agustín Dávila Padilla en 1595 y la del doctor Juan Terrés en 1913. A estos hombres de iglesia, católica y positivista respectivamente, Juan de Cárdenas no les simpatiza. Pero sus amigos balancean con mucho estas negaciones. Estudios propiamente dichos sólo podemos considerar a los del doctor mexicano Juan Terrés y del hitoriador español Ramón Iglesia, enemigo y amigo para equilibrio del debate. Todos los demás autores utilizan la cita o citas de Cárdenas para algún fin particular, honroso siempre, hay que decirlo.

Para don Juan José de Eguiara y Eguren las opiniones sobre el criollo de Juan de Cárdenas caían como anillo al dedo, pues andaba metido en litigio con un deán de la Catedral de Alicante que ponía en duda la capacidad de los novohispanos para cultivar las artes del espíritu, la literatura en particular. "Tratemos ahora de esta cuestión —nos dice— a fin de que don Manuel Martí (el aludido deán de Alicante) comprenda lo mucho que se ha equivocado al juzgar con menosprecio nuestras cosas y personas, y al escribir que, sin excepción, y cual si fuésemos unos seres semejantísimos a troncos y desprovistos de aptitudes para su cultivo, huimos de las letras, teniéndolas por cosa horrible y fastidiosa... Recurramos primeramente al testimonio de personas veraces, hombres doctos y autorizados, que nacidos en Europa, han venido a estas tierras y se han penetrado de nuestras costumbres después de largo trato y experiencia" (páginas 124-125, *Prólogos a la Biblioteca Mexicana,* versión española por Agustín Millares Carlo, México, 1944).

Para que no se le acusara de parcialidad, Eguiara y Eguren se propone prescindir de los juicios emitidos "por personas nacidas en estas partes" (página 124). "Abran la marcha —añade— dos médicos famosos largo tiempo residentes entre nosotros: don Diego Cisneros y don Juan de Barrios (que), encomian con grandes alabanzas la inteligencia de los nuestros" (página 125). A continuación cita a Juan de Cárdenas: "insigne —afirma— por análogas dotes y cualidades (quien), tiene por evidente y fuera de toda duda que los españoles nacidos

en América sobresalen por su ingenio agudo, delicado y vivo, explicando largamente las causas y principios naturales de este hecho" (página 126). La cita es textual y puntual del libro de Cárdenas al que refiere traduciendo su título al latín: *"Problematum Indiarum,* li. 3, cap. 2, fol. 176 et sequent" (páginas 125-126).

Es una desgracia que hasta el día de hoy no se hayan copiado esas páginas de alabanza a los mexicanos que escribieron don Diego de Cisneros y don Juan de Barrios; pues formarían con la de Cárdenas una hermosa trilogía de juicios encomiásticos que cualquier compatriota debería tener a la mano "por lo que pudiera ofrecerse" como sostiene un conocido anuncio comercial. No es éste el lugar para que yo las trasmita, y me limitaré a precisar, en espera de la ocasión de hacerlo, que se las encontrará en el libro de Diego de Cisneros, *Sitio, naturaleza y propiedades de la Ciudad de México,* impreso en México en la Casa del Bachiller Ioan Blanco de Alcázar en el año de 1618, folio 113, col. 2, y en el libro de don Juan de Barrios, *De la verdadera medicina, astrología y cirugía,* tratado I, cap. 4, fol. 49, México, 1607, en casa de Fernando Balli. Del primero hay una reimpresión para uso de bibliófilos y del segundo se conserva un ejemplar mutilado en la Biblioteca Palafoxiana de la ciudad de Puebla.

Volvamos ahora a los juicios de don Juan José de Eguiara y Eguren. Como dice muy bien, el doctor Juan de Cárdenas no se concretó a observar que los hombres de estas tierras eran de *acuto delicatoque et vivido ingenio* (página 126) sino que trató de explicarlo por extenso, *lato calamo,* invocando *causas physicas et principia,* "causas y principios naturales", como traduce don Agustín Millares Carlo.

Todos los amigos de Juan de Cárdenas, desde el siglo XVII hasta nuestros días, están de acuerdo en destacar su página sobre el "ingenio" de los criollos por su certero don de observación, en actitud de filósofo puramente descriptivo, y aunque en el caso de Juan José de Eguiara y Eguren, se recuerda que a la observación fenomenológica la acompañaba una explicación causal, física o natural, ésta nadie se ha tomado el trabajo

de articularla con claridad. Y es que la cosa no es en modo alguno fácil. Cárdenas no explica la vivacidad o sutileza del ingenio de los criollos invocando factores de "aculturación", como podría ser el contacto con la manera de ser de los indígenas, y probablemente hubiera rechazado con indignación una sugerencia en este sentido, pues no sabía echar un puente entre los indios y los criollos. Sus especulaciones se mueven más bien en el terreno que Willy Helpach llamaría la "geopsique", o influencia de la tierra sobre el carácter humano. En uno de sus aforismos más hermosos llega a decir Juan de Cárdenas que los mexicanos son criaturas solares "por el gran predominio que el sol tiene sobre toda la gente de las Indias" (f. 177 v.). Lo mismo afirma el doctor Alfonso Caso en su libro sobre *El Pueblo del Sol*. Pero, ¿de qué sol se trata? Es un sol dotado de cualidades (o de deficiencias), físicas y metafísicas. El sol de Cárdenas es exclusivamente de índole física, no intervienen en su caracterización esas notas de dependencia humana que el doctor Caso elabora tan magistralmente. Por ejemplo: que si no se lo alimenta cotidianamente con sangre humana, en los sacrificios, está amenazado por la extinción.

Hoy podemos decir que el sol se alimenta, hablando figuradamente, de la combustión lenta de sus propias entrañas o sustancia, pero la gente no siempre ha sostenido esta opinón. Suponiendo que hay una interacción entre el sol y la tierra, y no simplemente una actividad por parte del sol y una pasividad por parte de la tierra, es comprensible que en algún momento se haya llegado a pensar que la tierra alimentaba al sol.

En las teorías de los físicos anteriores a Aristóteles recogemos tan singular opinión glosada de esta manera por el Estagirita:

> "Todos estos filósofos antiguos, que suponían que el sol se nutre con lo húmedo, han incurrido en un error ridículo. Algunos llegaron inclusive a declarar que ésta es también la causa de los solsticios, puesto que las mismas regiones no pueden siempre procurar al sol su "pasto" y que de no hacerlo el sol perecería. En efecto, dicen, el fuego que vemos vive en tanto que se lo alimenta y lo húmedo es la única alimentación del fuego. ¡Como si la humedad que se le-

> vanta pudiera alcanzar al sol!, ¡o como si tal ascensión fuera realmente análoga a la formación de la flama!, con la cual, acogiéndose a la semejanza, se compara lo que ocurre tratándose del sol. Pero no hay semejanza alguna. La flama por el hecho de la sucesión continua de lo húmedo a lo seco, es su propio devenir; la flama no se nutre o alimenta, pues ni un sólo momento sigue siendo la misma. En lo que toca al sol es imposible que así fuera, que se alimente de la manera que estos filósofos pretenden, ya que el sol, entonces, no sería nuevo cada día, sino nuevo siempre y continuamente. Además, la ascensión de lo húmedo bajo la influencia del sol es muy semejante a lo que ocurre cuando se calienta el agua por el fuego. Si el fuego que hierve bajo el agua no lo alimenta el agua, tampoco es verosímil suponerlo tratándose del sol, puesto que su calor evaporaría toda el agua que hay en el mundo. Por lo demás, es absurdo que estos filósofos se hayan preocupado de la conservación del sol, desdeñándola de los otros astros (*De los Meteoros,* 355a).

Aristóteles considera, por un lado, la falsa semejanza que ha llevado a concebir que el sol se alimenta con la humedad de la tierra. Esa alimentación se parecería a la llama. Pero en tal caso el sol nacería a cada instante, no cada día como quería Heráclito, lo cual es absurdo pues algo se conserva que llamamos sol a pesar de sus mudanzas. Por otro lado Aristóteles hace ver la imposibilidad de ese ascenso de lo húmedo desde la tierra hasta el sol. Si se dijera que el caso se asemeja a la situación de una marmita puesta al fuego, la respuesta sería que al evaporarse totalmente el agua no quedaría aire alguno que revirtiera al fuego para soplarlo y que por tanto éste se extinguiría. Finalmente, a manera de toque irónico, ¿por qué preocuparse de la alimentación del sol y descuidar la de los otros planetas? ¿No tienen derecho alguno a ser nutridos por la tierra y su humedad?

Cuando el doctor Caso sostiene que los indígenas precortesianos pensaban que era necesario alimentar al sol con sangre humana, indudablemente está pensando en una teoría física como la de estos filósofos prearistotélicos, salvo que, natural-

mente, no se pretende investigar su modo físico de operar y su imposibilidad. Es una concepción poética. Nada más.

El doctor Cárdenas habla de los mexicanos como "criaturas solares" en el sentido más físico que pueda imaginarse: "Que los nacidos en Indias sean de la declarada complexión (sanguínea) pruébase por la propia complexión o temple de las Indias, que es calor con humedad, o por mejor decir, por el gran predominio que el sol tiene sobre la gente de las Indias, en quien con la rectitud de los rayos imprime gran calor, tomando de los cuerpos la humedad por parte de la tierra" (f. 178 v.). Esta correspondencia entre el carácter del hombre y el carácter de la tierra hoy nos parece que peca por un materialismo o determinismo excesivos.

Y así es efectivamente. A muchos pensadores timoratos estas deducciones del doctor Cárdenas les aparecerán recargadas por el más abusivo de los determinismos.

> Las costumbres y actos del cuerpo, y aún las operaciones del alma (se siguen) de la complexión y temperatura del cuerpo, y del predominio del humor que más reina y excede a los otros. Es justo (por eso) saber qué complexión y qué humor es el que más reina en la gente de esta tierra porque de necesidad han de ser las obras, actos y costumbres según la cualidad y naturaleza del tal humor (f. 178).

Poniéndose a definir, el doctor Cárdenas dice de los hombres "nacidos en Indias, que son generalmente sanguíneos, es decir que son de complexión caliente y húmeda (que es la complexión más apropiada y dispuesta a engendrar sangre de todas) y por eso se dice ser sanguíneos, esto es en cuanto a su propia y natural complexión, pero por ser propio de la sangre en habiendo algún calor demasiado adelgazarse, y despuntar en cólera, podemos decir que son juntamente sanguíneos-coléricos, que es la complexión más alabada, y aprobada por buena entre todas (las) nueve" (f. 178 v.).

De buenas a primeras, habiendo establecido que los criollos son de ingenio vivo, trascendido, agudo y delicado, no se ve que tenga qué hacer esto con el humor colérico y sanguí-

neo, con el calor y humedad de la tierra, y sin embargo, para el doctor Cárdenas una cosa equivalía a la otra como su manifestación y su causa. En el párrafo que citaré a continuación se percibe con toda nitidez que el doctor pasaba de unas cualidades a otras con suma facilidad: "En todo dan muestras (las criaturas y muchachos de las Indias) de tener semejante complexión (sanguínea-colérica), porque todos en general son blancos y colorados (como no tengan mezcla de la tierra), son asimismo francos, liberales, regocijados, animosos, afables, bien acondicionados y alegres, que son las propias costumbres y cualidades que (se siguen) de la sanguínea y colérica complexión" (f. 179). Como si fuera poco el tributo que nos rinde a los mexicanos, el doctor sigue imperturbable en su alabanza: "Por el fuerte y activo calor, aviva, actúa y despierta este humor colérico todas las potencias, y ejercita las operaciones, porque eso es propio del calor, que así como la frialdad amortigua y embota, así el calor aguza y despierta las potencias con gran eficacia" (f. 179 v.). Y hablando de la sangre dice que "mediante su purpúreo, alegre y rojo color, hace rojos los espíritus animales, que es un color que en cierta forma alegra y regala las potencias del alma, así como los negros y tenebrosos espíritus las entristecen, haciendo por el consiguiente a los hombres tristes, así los rojos son muy alegres, y éstos son los efectos de estos dos humores, en orden a las obras del entendimiento, memoria y sentido" (f. 180 v.). "Ultra —como le gusta siempre decir a Cárdenas— de las propiedades que primero decíamos de ser (los nacidos en Indias) afables, liberales, y bien acondicionados, etcétera" (f. 181).

Indudablemente que el criollo debió sentir una enorme satisfacción al verse retratado con estos rasgos de naturaleza y de costumbres. Que la observación no era falsa lo pueden comprobar muchos testimonios sobre el carácter de los criollos y en especial el del magnífico caballero mexicano que fue don Juan Suárez de Peralta. El doctor Cárdenas, por otro lado, no era un generalizador obtuso sino que sabía ver, y ésta era una de sus grandes cualidades, que en todo había o podía haber sus excepciones. "Esto (que he dicho) es lo que generalmente

compete a todos (los criollos), que yo no dudo, sino que habrá discurriendo en particular algunos de los nacidos en Indias, hechos de una pieza, como quijada de lobo, pero lo común es lo que se ha dicho" (f. 181). Obsérvese que la pintura que hace Cárdenas del carácter criollo no es descripción de carácter de una pieza sino partido entre lo sanguíneo y lo colérico.

¿Con esto, preguntaríamos, se quiere decir que ese carácter no tenía ningún defecto? En modo alguno.

> Es necesario —dice el doctor Cárdenas— advirtamos una cosa, que acerca de esto se me ofrece notar, y es que entendamos que así como es propio y natural de la sangre y cólera, hacer los efectos que ahora acabamos de declarar, así traen consigo otra falta no pequeña y es que como son humores calientes, delgados y ágiles, que con facilidad se mueven, así causan mudanza y variedad en los hombres haciéndoles poco perseverantes en sus cosas, y así realmente podemos decir, que en esta tierra sobra en los hombres la viveza, y falta la constancia y perseverancia en lo que se ponen a hacer, porque con el hervor y facilidad que se comienza, no se persevera y prosigue en ella, y esto lo hace, el faltar el peso y asiento de la melancolía, la cual es fuerza que falte con el predominio de la sangre (f. 181 v.).

Por lo general los amigos de Cárdenas no han destacado este reverso de la medalla, y es que llegado a este punto parece entrar una condena o fatalidad abrumadora, y de la misma manera que se concede que es vivo y agudo el criollo lo amaga como con una sombra fatal su carencia de perseverancia y de constancia. Pero aún llegado a este punto, Cárdenas hace ver que triunfan las buenas cualidades del carácter sobre sus deficiencias.

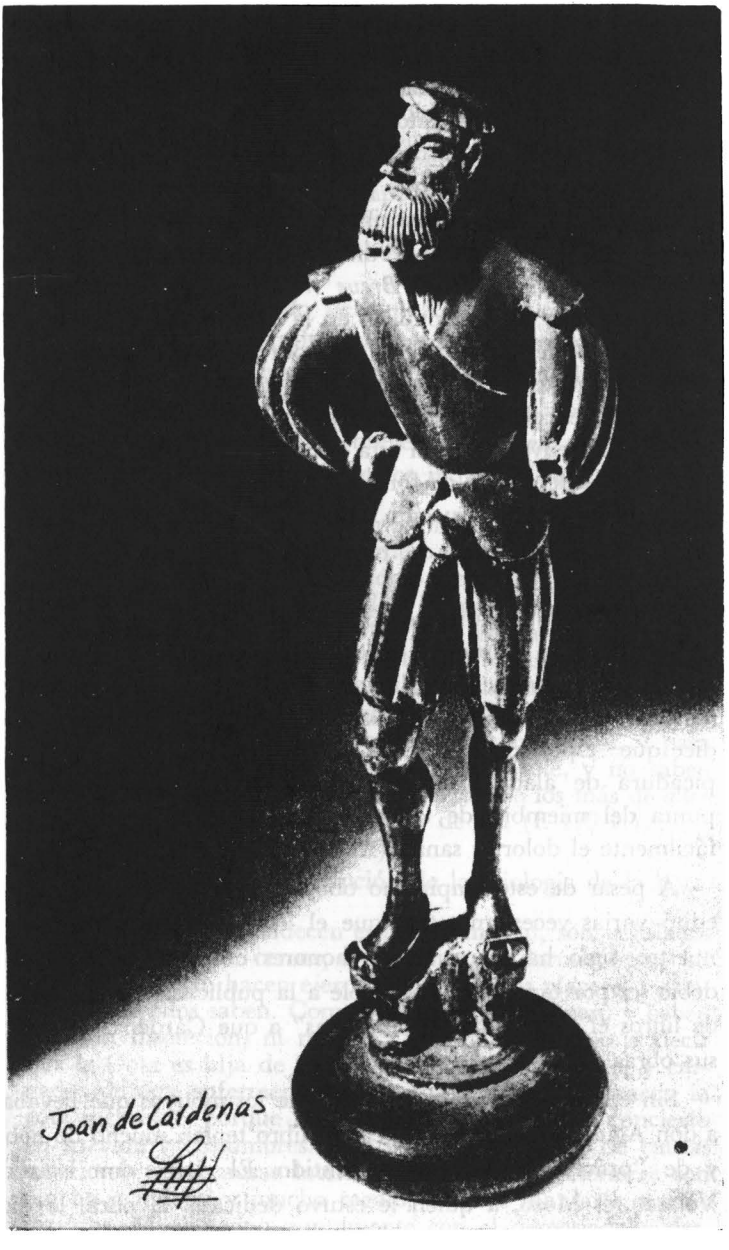
> Como digo lo uno digo lo otro, que esto es en cuanto al predominio de la sangre y calidad de los humores, pero como virtudes (según dicen) venzan señales, venciendo y yendo contra la falta que les hace la melancolía, la entendida, transcendida y perspicaz gente indiana suple con su bueno y delicado ingenio, la falta que en esto les pudo hacer (la) naturaleza, y así tengo por muy cierto para mí, (que) hay gente nacida en Indias, que no sólo en su vivo y delicado entendimiento, pero también en peso, constancia y perse-

> verancia, se pueden aventajar a otras naciones del mundo, como podríamos ver discurriendo, y entrando en particular por ilustres y generosas casas de muchos, cuyos famosos descendientes ilustran y hermosean este Nuevo Mundo de las Indias; lo mismo podríamos ver por letrados sapientísimos de esta tierra, a quien la cortedad de ella tiene sepultados; teniendo partes para resplandecer, y señalarse en todas las Universidades del mundo: así que podemos concluir, que a la gente de esta tierra les compete la viveza y delicadeza de ingenio por naturaleza, y la constancia por propia virtud, repugnando a la complexión y composición que por parte de los cuatro humores les compete, y esto les es más de agradecer (ff. 181 v.-182).

El cuadro no puede ser más justo, más generoso, positivo, halagüeño y esperanzado para el mexicano. Ahora se entenderá que Juan de Cárdenas ha escrito el libro más mexicano del siglo XVI y que si bien es cierto que desde el siglo XVII sus amigos se han dedicado una y otra vez a poner en circulación su semblanza de la indiana gente hay mucho más que explotar y que utilizar en sus páginas. Nadie negará que resulta de una asombrosa exactitud esta concepción del mexicano. Obsérvese, para terminar con este punto, que en la caracterización que hace Cárdenas del ser del mexicano carga el acento sobre la "virtud". Esto a primera vista parece extraño dadas sus tendencias tan fuertes hacia el determinismo. En lo que considero el aforismo más profundo de su obra dejó acuñada esta sentencia: *Nuestro cuerpo no es más de aquello que le queremos imponer* (f. 203). Ya lo hemos visto cuando dice que a los criollos compete por "naturaleza" la vivacidad y la delicadeza del ingenio, pero que su perseverancia y constancia son obra de "virtud", de esfuerzo personal contra la propia naturaleza "y esto les es más de agradecer".

Ha valido la pena hacer un recorrido por el tupido enramaje de las causas que según el doctor Juan de Cárdenas explican ese cuadro de nuestro carácter.

Don Joaquín García Icazbalceta decía del libro de Juan de Cárdenas, en 1886, que "no tiene hoy utilidad práctica" (página 399). Yo me he preguntado, ¿en plenas postrimerías



Alfil inglés del siglo xvi que representa a Juan de Cárdenas.

del siglo XVI en que se publicó, pudo afirmarse que tenía entonces alguna utilidad? Cárdenas no escribía para prestar algún servicio práctico a sus lectores y de esto tenemos una confesión preciosa y precisa. Su libro estaba destinado para solaz de los "romancistas" y "no es más que para gusto y curiosidad de muchos que veo en las Indias escudriñar semejantes secretos" (f. 152). Es un libro de humanista, no un pragmático recetario doméstico. Si lo comparamos con el *Breve tratado de medicina* de fray Agustín Farfán, que se publicó en la casa de Pablo Ocharte un año después del de Cárdenas se podrá deducir con toda claridad que no estaba inspirado por motivos utilitarios, sino que, como dice excelentemente don Julio Rey Pastor, que sabe de estas cosas y cuyo juicio en esta materia es decisivo, "el sevillano Juan de Cárdenas era de formación científica sólida, con ciertas pretensiones de construcción teórica" (página 140).

No quisiera ofender la castidad de los oídos de mis lectores, pero esta receta del doctor Farfán les dirá en su brevedad formularia lo que nunca encontrarán en un libro como el del doctor Juan de Cárdenas, y los instruirá por tanto elocuentemente acerca de su "inutilidad". Seleccionando una receta en contra de la picadura del alacrán, el doctor Agustín Farfán dice que "esperiencia es hecha muchas veces, que en cualquiera picadura de alacrán si llegan a ella tres veces o cuatro la punta del miembro de un niño o de un hombre, quita muy fácilmente el dolor, y sana" (f. 203).

A pesar de este empirismo obtuso el libro de Farfán se reeditó varias veces, mientras que el libro de Cárdenas sólo en nuestro siglo ha merecido los honores de la reimpresión. No debió ser por tanto muy favorable a la publicación de esta clase de libros el público de "romancistas" a que Cárdenas destinaba sus obras.

Sin embargo, hay que confesar que los motivos que llevaban a don Agustín Farfán a publicar su libro tenían mucho de noble y de "práctico" en un buen sentido. El virrey don Luis de Velasco, el Mozo, a quien le estuvo dedicada la obra, lo dice con toda precisión:

> El padre doctor fray Agustín Farfán religioso profeso de la orden de San Agustín, me ha hecho relación que con ánimo de aprovechar a este reino y repúblicas de él, y ayudar a la gente pobre y ausente que carece de socorro de médicos, para remedio de las enfermedades que padece en pueblos de indios, y haciendas del campo, y no teniendo posibilidad para curarse por mano de terceras personas interesadas, de sacar un libro intitulado "tratado breve de medicina".

Este voluminoso *Tratado* tiene una importancia sociológica excepcional, pues nos permite asomarnos circunstanciadamente a toda una serie de deficiencias en la curación de las enfermedades que se originaban, lisa y llanamente, en la pobreza de los pacientes. Voy a transcribir un breve capítulo en que se habla de cómo curar "las calenturas de los indios". Dice así:

> Cosa es muy esperimentada entre los Indios de esta tierra que un manojo de verbena verde o seca muy molido y desatado en agua tibia, y bebiéndolo tres días (en ayunas) o cuatro, les hace vomitar y sudar. Y recibiéndola por medicina desatada en agua miel, les hace purgar muy bien. Y con estas evacuaciones se les quitan las calenturas, como lo verá el que lo esperimentare. Y verdaderamente los indios no sufren muchas sangrías, porque en salud comen poco, y enfermos casi nada, y yo lo he visto muchas veces, y pasa así en todos ellos, que les ponen allí el atole, y no saben decir al enfermo come o bebe. Y cierto que los más de ellos se mueren traspasados de hambre y de sed (f. 179 v.).

En cambio veamos la descripción de la etiología de la gota.

> Todos los más que padecen esta enfermedad, son regalados y desarreglados en comer, en beber y en dormir hasta las ocho del día. No hacen ejercicio, danse a los placeres y contentos que ellos saben. Comen hasta que se hartan, y beben vino sin discreción, ni medida. De donde se vino a decir que la Gota es hija de Baco. Estos tales viven poco, y cargados de esta enfermedad, y de otras. Estos tales hacen la gota incurable, porque no quieren tener orden, ni concierto en su vida y costumbres. Esta enfermedad viene de causas exteriores y de causas interiores. Las causas exteriores son mucha ociosidad y mucho regalo, muchos manjares y muy diversos. Mucho vino, juntamente con el demasiado y desenfrenado vicio de la carne. Pues dice Hipócrates y Galeno,

> graves autores, que jamás vio a hombre capado, ni a mujer doncella (como no le faltase la regla) ni a mancebo antes de conocer mujer, con gota. También se hereda esta enfermedad de padres y abuelos, por estar la semilla inficionada y corrompida (f. 220 v. 221-221 v.).

En el libro de Juan de Cárdenas la diferencia de las enfermedades de indios y españoles gravita más en torno de la naturaleza de las respectivas razas y de sus costumbres. Pero también conoce esa especie de desistimiento de vivir tan característico de los indios sometidos a la esclavitud. Para el estudio de la patología comparada de indios y españoles, el capítulo que dedica Cárdenas a explicar las razones de "por qué causa el Indio chichimeco se sustenta sin beber, dase también la causa, porque en viniendo a poder de los españoles, enferma y se muere" (f. 200-204 v.), no soporta ser resumido pues en el extracto se evaporarían su notable argumentación y experiencias.

Dávila Padilla, en el capítulo XXXIII, libro I, de su *Historia de la fundación y discurso de la Provincia de Santiago de México de la Orden de los Predicadores,* dice que:

> Cosa maravillosa es, que con auer mudanza de tiempos en el año, nunca la hay en las enfermedades de los indios, cuando a destajo comienzan a derribarlos. También es de considerar, que sus enfermedades con ser de peste que con facilidad suele pegarse, por maravilla se pega a Españoles. Y si alguna vez se les pega, no es mortal como en los indios. No es de olvidar tampoco que con haber médicos muy doctos y de grande experiencia en esta tierra, nunca aciertan a curar en estas pestes, aunque muden las medicinas, sino que sangrándolos, y no sangrándolos, se (les) mueren. El año de setenta y seys (que fue la gran peste) tuvo curiosidad digna de sus muchas letras el doctor Ioan de la Fuente cathedrático de Medicina en la Vniversidad real de México, y no contentándose con su advertencia, ni satisfaciéndose de que ha más de cuarenta años que es doctor, y casi cincuenta que es famoso médico: llamó otros de ciencia y experiencia, en cuya presencia hizo anatomía de un Indio en el hospital Real de México: y aunque le halló el hígado inflamado y con corrupción venenosa de sangre, y advirtieron de allí adelante con singularísimo cuidado, con todo eso no aprovechaban diligencias, sino que la enfermedad procedía sin respecto de criaturas, haciendo la voluntad del Criador,

> que por boca del santo fray Domingo de Betanzos avía dicho, que se avían de acabar los Indios (página 101).

Fernádez del Castillo celebra que en ese año de 1576, "con motivo de una epidemia llamada Matlazáhuatl, acaso de tifo o de tifoidea, que ocasionó la muerte de más de dos millones de indios de la Nueva España" el doctor De la Fuente haya realizado esa "necropsia con fines de investigación anatomopatológica" (página 17), y que no se tienen noticias de otra "anterior a ésta, ni en México ni en ningún otro lugar del Nuevo Continente" (página 17). Para Dávila Padilla no sirvió de nada. O sirvió para confirmar que a pesar de los médicos y de sus sangrías los indios se "avían de acabar", ya que lo decidió el "Criador" y así lo dijo por boca del santo fray Domingo de Betanzos. Hay que tener presentes las opiniones supersticiosas de este cronista para juzgar más tarde sus apreciaciones sobre Juan de Cárdenas.

En efecto, Dávila Padilla figura en las fojas preliminares del libro de Juan de Cárdenas con esta censura:

> Por mandado del Illustrísimo señor Don Luys de Velasco, Virrey desta nueua España, etcétera. Leí esta primera parte de los Problemas de las Indias, que compuso el doctor Juan de Cárdenas, y no hallé cosa contra nuestra sancta fee catholica, ni que offenda el oydo Christiano. Antes son sus discursos conformes a buena Philosophia, y Medicina, y con aduertencias muy prouexchosas, para la salud, que quasi nunca se vee libre de (sic) achaques en esta tierra. Y aún el que quisiere más aprovecharse, tiene aquí motivos para conocer la marauillosa prouidencia de Dios, y subir de el conocimiento al amor divino. Su impresión entiendo que será muy provechosa. De S. Domingo de México, a 23. de Nouiembre, de 1590. Fray Agustín Dávila.

El capítulo VIII de la segunda parte de los *Problemas y secretos de Juan de Cárdenas* (página 113), "en el cual se acaba de declarar la naturaleza, propiedades y efectos del chocolate", "no da el autor —dice García Icazbalceta—, opinión general en pro o encontra de esta bebida, sino que la tiene por buena o por mala, según el temperamento de las personas que la

toman y circunstancias en que la usan. Don Nicolás Antonio y Beristáin dice que el doctor Cárdenas escribió otro tratado especial (que no he visto) intitulado: *Del chocolate, qué provechos haga, y si es bebida saludable o no.* México, 1609, en 8° (página 401).

El capítulo siguiente, IX, "se pregunta y declara si con el chocolate, cacao, y otras bebidas se quebranta el ayuno" (página 119a). Es de los pocos capítulos, mejor dicho el único, en que el doctor Cárdenas, aborda un problema que "pertenece más a theólogos que a médicos" (página 119a); "con todo esso por la parte que frisa tanto con (la) medicina, me pareció tratar algo de lo mucho que acerca de esta dubda se pudiera traer, y allegar. El moverme a tocarla y ventilarla, no fue con otro intento, que refutar y desterrar del vulgo una ignorancia, y yerro terrible, que acerca de estas bebidas de poçole, cacao, chocolate, pinole, chicha, y otras deste jaez se tiene en las Indias, y es que la más de la gente desta tierra tiene creído, que ni el chocolate, ni las demás bebidas que agora dezíamos agora se tomen por la mañana, agora de sobretarde, no quebrantan el ayuno" (página 119a).

Describiendo la manera en que se tomaba habitualmente el chocolate, el doctor Juan de Cárdenas nos dice:

> Aunque es verdad que cada qual dama se precia de hazer su nueua inuención, y modo de chocolate, con todo esto el más usado generalmente en todas las Indias, es el formado en tabletas, el qual tomó origen de las damas guatemaltecas, y este así mesmo es aquel que se deshaze con su agua caliente y su puntica de dulce, que le da mucha gracia. Otro ay que después de molida la massa, la deshazen y baten en agua fría, hasta que levante spuma, y después le mezclan con esta poleada hecha de maíz llamada atole, y este es el que de ordinario se gasta, y vende por todas estas plaças, y calles mexicanas. Otros finalmente le suelen hazer con pinole, que es como dezir, echar en lugar de atole un polvo que se hace de mayz tostado, y aún algunas personas para más fresco, lo hazen de ceuada tostada, a modo de alexixa (*Alejija:* del ár. ad-dasisa, el grano machacado y tostado, cocido con manteca y especias.) Puches de harina de cebada condimentados con ajonjolí. Diccionario de la Real

> Academia Española (página 58), y otro día entiendo que lo harán con leche de gallinas, según se usan cada día para madama gula de nuevas invenciones (página 115-116a).

El "vulgo" sostenía pues que el chocolate no quebrantaba el ayuno y Juan de Cárdenas contra este "vulgo" en que se cuenta a fray Agustín Dávila Padilla afirma que sí. García Icazbalceta añade que Dávila Padilla (lib. II. capítulo 84, páginas 625-628), "se queja de que habiendo sido él uno de los aprobantes de este libro, corra con su aprobación "una falsedad tan grande como decir que el vino quebrantase el ayuno, y una precipitación de que también el chocolate". Asegura que cuando se presentó el original a su censura, "no traía esta resolución, ni aún movía la duda. Luego le pareció al autor añadirla, y se imprimió sin examinarla" (páginas 401-402).

Ya se habrá advertido que noticias de gran valor para la historia de la ciencia, como la fecha en que se efectuó aquella "necropsia" por arte del doctor Juan de la Fuente, se convierten en la pluma supersticiosa y sectaria de Dávila Padilla en testimonio evidente de que los "indios se avían de acabar". Esta vez se repite el caso de una utilización en favor de la beatería tratándose de la opinión de Cárdenas sobre que el chocolate sí quebranta el ayuno.

Se habrá observado el estilo cuidadosamente mundano con que habla el doctor Cárdenas del chocolate. Y ahora confróntese esa página, de tan suculento sabor folklórico, con la de Dávila Padilla puesta toda al servicio de la edificación y de la apología de la vida de un santo varón, el bienaventurado padre fray Iordán de Santa Catalina.

> Abstúvose muchos años —dice de él Dávila Padilla— de beber vino, hasta que la vejez y enfermedades, obligaron a que le usase por medicina. Al fin de sus días le afligió la vrina, y le mandaron los Médicos vsar una bebida que en las Indias llaman Chocolate, y es una poca de agua caliente donde se deshacen unas como almendras que llaman cacaos, y se confeccionan con algunas especias y azúcar. Esta bebida es muy provechosa para consumir flemas, y para abrir las vías y confortar el estómago. La golosina de las Indias pervirtió esta medicina en regalo, y hay grande abuso, aña-

diendo lo dulce y bebiendo el chocolate a todas horas. Indignábase contra esto y predicaba, varias veces contra ello el bendito padre F. Iordan; y cuando en su enfermedad se hallaba bien con la bebida, decía que le castigaba Dios tratándole como a regalón en sus postreros años, por no haber sabido él ser penitente en los primeros. Declaró varias veces la diferencia que hay de medicina a gula, que con ser tan clara había menester declaración, y más en aquella tierra donde se usa mucho el chocolate. Y porque viene a cuento quitar escrúpulos, o a lo menos no ponerlos, quiero advertir para las tierras donde esta bebida se usa, que es menester reparar en ella los días de ayuno. Cuando se bebe por medicina no hay duda, sino que puede usarse sin escrúpulo. La duda es cuando se usa por sustento, que realmente le tiene muy grande. El año de mil quinientos y noventa y uno se imprimió en México, un libro intitulado *Problemas de las Indias,* y el médico que le escribió tomó resolución de que el chocolate y el vino quebrantaban el ayuno porque sustentan. Este libro me remitió el Virrey de México, para que le examinase, y le aprobé, porque cuando me lo trajeron, no traía esta resolución, ni aún movía la duda. Luego le pareció al autor añadirla, y se imprimió sin examinarla. No me atreveré yo a condenar a quien bebe el chocolate, diciendo que quebranta el ayuno de la Iglesia, ni menos quien bebe vino: pues es clara verdad que la bebida no quebranta el ayuno. Siempre tuve pena de que estuviese con mi nombre acreditada una falsedad tan grande como decir que el vino quebrantase el ayuno, y una precipitación de que también el chocolate. Yo he visto la consulta que se hizo al Papa Gregorio XIII, por mano del docto y sancto doctor Atzpilcueta Navarro, a instancia del Procurador de la Provincia de Chiapa, donde se comenzó esta bebida. Y con ser la relación harto encarecida, respondió el Papa por dos veces, que no quebrantaba el ayuno. No digo esto para dar licencia, sino para decir verdades. También lo es, que en ayuno de la Iglesia, yo no me atreveré a beberlo, sino como pudiera tomar otra cosa medicinal. Esto lo he dicho por la necesidad que hay en las Indias de saberse, y por volver por mi censura que cayó en lo que ingirieron en el libro sin que yo lo viese. A todo ha dado ocasión el usar el P. F. Iordán esta bebida por medicina, aborreciéndola antes como a regalo (páginas 626-627).

La idea de achacarle al padre Jordán el vicio de la gula, la disimulación de un sustento bajo el nombre de medicina, y el

quebrantamiento del ayuno por el uso del chocolate, movía naturalmente a Dávila Padilla a una apología violenta de sus convicciones. Apartando el problema estrictamente teológico, que resuelve diciendo que el "papa (Gregorio XIII) respondió por dos veces que (el chocolate) no quebrantaba el ayuno", Dávila Padilla deja en pie el problema con todas sus complicaciones que Cárdenas subrayaba con delectación mal disimulada.

Es muy interesante analizar de cerca la actitud de Dávila Padilla en relación con el doctor Cárdenas. Dice que examinó y aprobó el libro sobre los *Problemas y secretos maravillosos de las Indias* que le remitió el Virrey don Luis de Velasco. Su censura lleva por fecha el 23 de noviembre de 1590. El Virrey dice por su parte, el 13 de febrero de 1591, que "el doctor Juan de Cárdenas médico, me ha hecho relación, que él tiene compuesto un libro, el cual por mí mandado se avía visto y examinado y el que agora pretende se imprima". No tenemos razón alguna para suponer que el manuscrito que examinó y aprobó en 1590 Dávila Padilla, hubiera pasado sin modificación por parte del autor a quienes correspondía autorizar su impresión en 1591. En esos meses, Cárdenas sin duda siguió escribiendo y retocando, añadiendo inclusive su manuscrito. Hay un detalle curioso. Hablando del viento norte "cuya venida es tan infalible, y cierta, cuanto es cierto el apartarse el sol en tal tiempo de invierno de nosotros", el doctor Juan de Cárdenas acoge esta observación circunstancial: "buen testimonio nos dan de ello las flotas, que a boca de invierno por nuestros pecados suelen venir de España a las indias, las cuales de ordinario viniendo en el tal tiempo, se suelen anegar en esta mar, con el ímpetu de los fuertes, y rigurosos nortes, que las echan a fondo, como le sucedió a la mitad de la desdichada flota, *que este año de noventa* nos vino, que no viniera, según fue la multitud de los que en ella se ahogaron, sólo por partir tarde de España, y llegar acá en invierno, que yo no sé cómo tan grande descuido no se remedia" (página 50a). ¿Qué meses del año comprendía según el doctor Cárdenas el invierno? ¿En qué mes situaríamos su boca? En el capítulo X de su libro, en que habla de "por qué causa los árboles que son naturales de esta tierra

jamás pierden la hoja como los de España" (página 34a), precisa que "la ausencia, y apartamiento que el sol haze en tiempo de hiuierno, apartándose de una región al polo contrario, como se ve en España por los meses, *que corren de octubre hasta fin de marzo*" (página 36a), lo que nos permite concluir, sabiendo además que para Cárdenas eran los mismos meses de invierno en España y en la Nueva España, que probablemente este párrafo estaba ya en el manuscrito que leyó Dávila Padilla, pero a la vez que su redacción era de última hora, a más tardar escrito en los meses de octubre y noviembre de 1590, siempre y cuando la censura de Dávila Padilla haya sido cosa rápida, pues si tuvo el manuscrito consigo más de un mes obviamente no constaba en el texto que examinó y aprobó.

Todo esto da a entender que Juan de Cárdenas era un autor repentista, atento siempre a consignar noticias maravillosas, casi simultáneamente a su producción, lo que da a su libro ese carácter periodístico más propio para ser leído, como él mismo dice, "por curiosos romancistas" y no "por hombres científicos y letrados" *(Prólogo al lector)*. No hay por tanto lugar a extrañeza si en el interín de su aprobación por Dávila Padilla (1590) y su autorización para que lo sacara a luz en 1591, haya podido "ingerir" no sólo notas circunstanciales, como la que hemos trascrito, sino capítulos enteros y desde luego ése que le reprocha tanto Dávila Padilla sobre el quebranto del ayuno por obra del chocolate.

"Yo compuse este libro siendo de edad de veintiséis años, y por mi poco posible y muchos trabajos, no lo puede imprimir hasta *los veintiocho*" (página 237). Así pues, si lo publicó en 1591, en 1589 ya lo tenía "compuesto". No tenemos razón alguna para dudar de esta aseveración, pero, ¿en qué estado de "composición" lo tenía hacia 1589? Indudablemente le añadió la nota sobre las flotas, los nortes y la "boca del invierno" en 1590, y en 1591 el artículo teológico sobre el uso del chocolate.

LA BÚSQUEDA DE COLORANTES

JACQUES HEERS,
Université D'Alger

EL CULTIVO DE LAS PLANTAS TINTÓREAS y el comercio de los colorantes desempeñan un papel considerable en las economías de tipo antiguo. Esta importancia no siempre ha sido bien observada ni subrayada. Bastante raros son los trabajos recientes y aún a veces hasta los relatos contemporáneos que les consagran un justo lugar en la jerarquía de los grandes productos internacionales.[1] Parece que la atención de cronistas e historiadores fue atraída preferentemente por los tráficos más "nobles"; las especias en los periodos medievales, el oro y la plata en los coloniales.

De hecho, hay que admitir que toda la economía europea y colonial estaba organizada en función de una sola industria verdaderamente importante: la de los textiles, que la mayor parte del tiempo tuvo que alimentarse en mercados lejanos; industria de lujo a veces, pero muy a menudo popular para satisfacer las necesidades primarias. De allí la necesidad urgente, imperiosa, de las materias primas fundamentales, de las fibras textiles y más aún, por que eran más difíciles de encontrar, de los productos tintóreos. Éstos fueron objeto de búsquedas tenaces, de rivalidades de toda clase; produjeron la riqueza de provincias enteras hasta la gran invención de los colorantes químicos, verdadera "catástrofe" que iba, a costa de ruinas y crisis económicas, a cambiar el mapa mercantil de una gran parte del mundo conocido.

Hasta esta fecha, la búsqueda de los colorantes es una de las grandes preocupaciones del comerciante, juntamente con el examen de los mercados y la introducción de las plantas tintóreas en las colonias europeas. Política de colonización, de desarrollo de nuevos países en función del mercado tintóreo que se afirmó mucho antes del periodo colonial propiamente dicho, mucho antes del siglo XVI. En el siglo XV el

tráfico mediterráneo no es ya esencialmente el de las especias —pimienta y drogas— sino el de la seda (tan costosa pese a su pequeño volumen: 10 a 12 veces el precio de la pimienta, y tan necesaria que los comerciantes italianos habían abierto para ella la ruta de China cuando no frecuentaban regularmente la de la pimienta hacia el sureste asiático), del algodón, con las famosas "mude" venecianas y más aún de los colorantes.

Sólo mencionaremos al alumbre, el más importante de ellos[2] que propició los grandes días del oriente latino en los siglos XIV y XV y la fortuna de los Papas después, pero cuya explotación, limitada a Europa, no iba a tener prolongación colonial.[3] El lejano comercio de Oriente a fines de la Edad Media es el palo de brasil, la laca, el índigo, muy caro entonces, y sobre todo el quermés de Asia Menor. Esta explotación toma ya a veces la forma de una verdadera empresa colonial, puesto que en la isla de Chipre, al lado del azúcar, los italianos habían favorecido también el cultivo del añil; producción organizada según las formas propias para la explotación de tipo colonial y capitalista acogida por los venecianos de Oriente y que hacía de la isla en Nicosia y Famagusta, una gran empresa de tintorerías estrictamente organizada en monopolio.[4]

En Occidente mismo, el pastel es el origen de magníficos éxitos económicos: el de los grandes comerciantes picardos que abundaban en los siglos XIII y XIV en el mercado de Londres; el de los importantes burgos de Lombardía con sus grandes plazas burguesas y sus familias rápidamente enriquecidas (agricultura especulativa y en suma, ya "colonial" en plena Italia, abandonando, para producir más y satisfacer a los comerciantes y pañeros, el cultivo tradicional de los cereales, especulación que arruina a la economía alimenticia y fundamental del país), fortuna, en fin, más espectacular de los "pasteliers" tolosanos que poseían las más hermosas casas de la ciudad.[5] En la misma época, si el quermés de Anatolia lograba gran éxito y estaba reservado para los tejidos de seda, se utilizaba también más comúnmente, y era más barata, la cochinilla de Occidente; esta "grana" de la que los mer-

curiales tan exactos de un comerciante toscano del siglo XIV citan numerosas calidades de todo el mundo mediterráneo: grana de Provenza, de Castilla que viene de Sevilla por centenares de sacos, la de Portugal o de Sintra y la de Marruecos llamada de Rabat; después también la de Berberia.[6]

Habría pues tema para escribir una larga historia económica de las plantas tintóreas, de su cultivo y de su tráfico, historia que comenzaría no con el descubrimiento y la explotación del Nuevo Mundo, sino con la del oriente mediterráneo por los comerciantes italianos, por los capitales internacionales de Occidente.

Sin embargo esta explotación tomó un desarrollo considerable en el mundo atlántico, mayor todavía que la que se había conocido hasta entonces. Desde mediados del siglo XV, con la toma de posesión de las islas del Atlántico, donde primero se buscaron los colorantes. Madera, isla de la madera, fue también la del pastel. En las costas de las Canarias los castellanos mandaban recoger la orchilla, alga tintórea que daba un rojo muy hermoso y cuyo tráfico en Sevilla estaba en manos de un monopolio, especie de trust colonial dominado por financieros genoveses.[7] Junto al oro o a las especias, o más aún, al azúcar, el movimiento de expansión colonial tuvo en cuenta las exigencias del "dinamismo" del mercado de los productos tintóreos.[8]

Fue primero la búsqueda de los productos naturales. Si el drago en las islas Canarias es un negocio pequeño, el palo de brasil de las nuevas tierras portuguesas de América era para la época una riqueza considerable. Se entusiasmaban sobre todo con la idea de las enormes reservas, de la explotación fácil y muy "primaria", del bajo precio a que se obtenía gracias al bajo costo del trueque con los indios. Existió en Francia la casa de Ango, en Dieppe, toda revestida de madera de tinte, la "casa del Brasil" en Rouen, y las fiestas populares como la que ofreció el rey Enrique II en la cual numerosas comparsas disfrazadas de indios imitaban las diferentes operaciones del corte de los árboles y del cargamento de los navíos; fue entonces un verdadero "ciclo del brasil" para los armadores y pañeros normandos.[9] Así se explican las

expediciones de los Verrazzano financiadas por los florentinos de Rouen o de Lyon, y en suma todas las empresas francesas en el país, desde Fort-Coligny hasta, más tarde, el establecimiento en la desembocadura del Marañón.

Muy posteriormente, en el siglo XVIII, el "palo de tinta" iba a crear en las costas de Yucatán, en la provincia de Tabasco y en la isla de Cozumel, todo un movimiento de negocios en torno a las factorías de los bosques, que vivían mezquinamente y recibían harinas, carnes o quincallería de Europa y de América.[10] El tráfico de contrapartida era de "canoas", "goletas", "paquebotes" que van a llevar los troncos a Campeche y a Veracruz: 103 buques en 1785, 163 al año siguiente.[11] Tráfico que, por sí solo, a raíz de la Independencia, representa casi la totalidad de las exportaciones hacia Inglaterra [12] y que fue así el origen de la dominación política de los ingleses en esta costa de Honduras.

Al lado de estas economías de cosecha, las exigencias de los tintoreros iban a suscitar en el Nuevo Mundo empresas mucho más complejas, más decisivas y de mayores consecuencias.

PRIMERO EL AÑIL, introducido en Nueva España en los alrededores de México, después, hacia fines del siglo XVI, en las tierras calientes y en Yucatán.[13] En esta época, Gonzalo Gómez de Cervantes se admiraba del carácter insólito de la difusión del añil en el país; ciertamente durante mucho tiempo se hizo pastel (como se había hecho en Madera) pero desde hacía algunos años, dice, "se dio en beneficiar el añir" que es mucho mejor, se produce pronto tal cantidad para el consumo local y sobre todo para exportar a Castilla "que de todo punto cesó el beneficio del pastel".[14] Cultivo esencialmente "colonial", en manos de españoles, con todas las características de la gran empresa: latifundios, grandes edificios, máquinas (las "engins" para índigo, las norias para el agua, las calderas), mano de obra servil o proporcionada por las encomiendas. Como el azúcar, el índigo contribuía a la creación de un verdadero tipo de paisaje colonial. Éxito, en todo caso, no solamente en México, sino también en Santo Domingo, en Guadalupe —sin hablar del de Guatemala, la

calidad más apreciada en el mercado de Marsella en el siglo XVIII—, pero éxito cuyo efectos fueron gravemente resentidos en Europa en los países del pastel. Fue necesaria toda la autoridad real para salvaguardar, a costa de un estricto control económico y de infinitas disputas, a los pasteleros de Languedoc y de Bretaña, a todo lo largo del siglo XVII; sólo el considerable desarrollo de la industria de las Indias iba a provocar un descenso del mercado francés en Alsacia y sobre todo en Suiza, y finalmente, el triunfo de este tinte, de esta economía colonial con sus caracteres tan particulares, que lo aventajaban sobre el pastel francés tradicional aldeano, producido por una explotación artesanal.

Disputa entre dos cultivos tintóreos, pero también entre dos economías, en suma, entre dos estilos de vida. Rivalidad que la Nueva España había ya experimentado en el siglo XVI, antes del desarrollo de la gran propiedad y la esclavitud de los negros, y de la cual se encontrarían sin duda, a todo lo largo de estos periodos, otros ejemplos en otros dominios.

A decir verdad, el gran negocio es el de la grana, esta tercera riqueza de la Nueva España, con el oro y la plata. Ya producida en gran cantidad por los aztecas y a menudo anotada entre los tributos ofrecidos al soberano[15] que beneficiaban sin duda condiciones climáticas y más aún, humanas muy favorables, la producción de la cochinilla tuvo en la era colonial un considerable desarrollo. Muy pronto se impuso como uno de los grandes productos coloniales del Nuevo Mundo; aventajaba fácilmente a los productos de Oriente, poco abundantes, difíciles de traer y siempre reservados a los tejidos de lujo. De calidad muy superior, se impuso también sobre las cochinillas de los antiguos países mediterráneos y de allí también la rivalidad entre el producto colonial y el producto clásico de los viejos países, que merecería ser mejor conocida, así como las dificultades que sufrieron las economías tradicionales.

Ciertamente, la cochinilla no tenía las exigencias del añil y no provocó cambios tan profundos en la estructura del país. Pero sin embargo no fue una cosecha sencilla.

Estimulada por los españoles primero en la región de

Tlaxcala a partir de 1531, después un poco por doquier por los frailes dominicos,[16] estimulada también por el considerable desarrollo de la producción de la seda a partir de 1550 en la región de Puebla y Antequera,[17] el cultivo de las "nopaleras" tuvo un importante desarrollo en la segunda mitad del siglo XVI.[18] Severamente vigilado por todo un ejército de alcaldes mayores, de corregidores, en última instancia, por el "juez de grana" —magistratura suprema cuya creación en 1572 en la provincia de Puebla,[19] recalca el interés que ponía en ella la administración y las dificultades encontradas—, iba a ser objeto de constantes cuidados y a necesitar una mano de obra atenta y experta. El sistema de "repartimientos" permitía confiar a cada indio y a su familia cierto número de cactus, unos veinte generalmente, de los cuales era responsable; sistema que no necesitaba una continua vigilancia y que los italianos habían experimentado y perfeccionado en otros tiempos en sus colonias del levante mediterráneo, en Chio por ejemplo, con el mastique, arbusto resinoso que producía una goma muy apreciada, pero cuyo cultivo requería también atentos y constantes cuidados.[20]

Otro procedimiento "colonial" de utilización de la mano de obra indígena, heredado e imitado de la experiencia medieval del Oriente latino.

En todo caso los contemporáneos manifiestan un gran interés por esta economía de la cochinilla, sus problemas, las posibilidades de mejora de los rendimientos. Una gran parte de la obra de Gonzalo Gómez de Cervantes a fines del siglo XVI, está consagrada a la grana; se encuentra en ella un estudio muy profundo sobre los procedimientos de cultivo, la manera de preparar la tierra que debe estar "muy labrada y beneficiada y que esté muy cultivada y tan limpia", sobre los pies de 3 a 4 pencas cortadas de las viejas plantas, en especial sobre la cosecha, después de 8 a 12 meses, en tiempo seco y claro, de preferencia en marzo-abril; viene después el examen de las numerosas enfermedades o insectos dañinos, las diversas maneras de defraudar; al fin del volumen una hermosa serie de grabados que representan los "cactus de grana" y las diferentes fases del cultivo y de la cosecha.[21]

Otro testimonio de la importancia del producto: el monopolio real. Todo el tráfico de exportación, severamente controlado, no podía ejercerse en principio sino por Veracruz.[22] De Oaxaca, principal centro de producción, la cochinilla era expedida primero hacia Puebla, después hacia el puerto, de donde se cargaba para Cádiz.[23] El control real se ejercía en todas las expediciones "graduando este fruto como lo es precioso".[24] A los oficiales que deseaban llevar grana por su propia cuenta, en su equipaje, les era comúnmente negada la autorización, cuando no había prohibición para muchos otros productos ni siquiera para el añil, "por ser fruto de menor valor".[25] Este monopolio, por cierto, no prohibía el tráfico de contrabando por la costa de Honduras o el Golfo de Nicaragua;[26] pero sin embargo logró durante más de dos siglos hacer de la Nueva España casi la única proveedora de la industria europea. A fines del siglo XVIII solamente el francés Thiérry de Menonville introdujo su cultivo en Santo Domingo; escribió entonces un manual muy claro sobre el cultivo de los cactus y la cosecha de los insectos.[27]

Vigilancia que se hacía también sobre la calidad de los productos y en perseguir a contrabandistas;[28] así, esa larga investigación para averiguar si la grana procedente de Oaxaca tenía tierra cuando llovía y caía al suelo antes de la cosecha.[29] Los oficiales de las aduanas hacen siempre una muy escrupulosa distinción entre las diferentes calidades de cochinilla: grana fina, granilla, polvo de grana y grana silvestre.[30] Cuando el Rey en 1787 manda comprar cochinilla para las fábricas de Guadalajara, los empresarios pañeros examinan gran cantidad de muestras antes de decidirse por un lote de 124 arrobas y 18 libras "del partido de Teposcolula en la Misteca alta", que juzgan la mejor de toda la Nueva España; cada año, regularmente, los oficiales encaminan hacia Veracruz las cargas de cochinilla real, siempre de superior calidad, y anotan todos los gastos hasta el momento en que el Intendente del puerto puede al fin anunciar que acaba de hacerse a la vela "*el navío de grana* nombrado de Castilla" que transporta también, a veces, "los tercios de cacao socomano destinados al gasto de la Real Familia". Negocio im-

portante, tratado con la mayor seriedad y que durante diez años llenó todas las páginas de un voluminoso registro.[31]

Así, pues, ¿qué representan la producción y el tráfico de este colorante para la economía de la Nueva España?

En el interior, provincias enteras destinadas para el cultivo de los nopales y la cosecha de cochinilla con todas sus servidumbres, las estructuras agrícolas y sociales, las relaciones humanas tan bien consolidades, producción dominada por los oficiales de la grana y los comerciantes de las villas a tal punto que se podría hablar en estas provincias de un verdadero "ciclo de la cochinilla", ciclo que, a decir verdad, cubriría todo el periodo colonial.

LA ZONA DE PRODUCCIÓN se sitúa en las regiones de Puebla y Oaxaca, en esta Mixteca donde la cochinilla encontraba las condiciones más favorables, sobre todo desde el punto de vista humano. Se le encontraba también, según R. Lee, en Michoacán hacia Guaniqueo, en la costa del Pacífico, hacia Jiquilpan.[32] Pero un documento aduanal de final del siglo XVIII señala los lugares de origen de la grana cargada en Veracruz en los años anteriores a la crisis; [33] cifras sin duda poco seguras, pues habría que tener en cuenta el fraude y el comercio fraudulento, pero que permiten de todas maneras una apreciación relativa. Estas estadísticas precisan así la importancia de los diferentes centros de la grana en Nueva España, al menos de los que participan directamente en el tráfico de exportación. Así para 1784:

	Arrobas		*Arrobas*
Oaxaca	12 027	Yanhuitlán	201
Juiechapa de Naxapa	1 457	Nochistlán	122
Tehuantepec	1 396	Miahuitlán	1 309
Xamiltepeque	3 116	Teotitlán del Camino	118
Teposcolula	691	Villalta	379
Tehuacán	135	Chilapan	5

Este cuadro no solamente muestra la prioridad muy clara de la Mixteca y del istmo de Tehuantepec. Muestra también cómo es irregular el tráfico; se trata en verdad de los

años difíciles que anuncian el descenso de la producción; no son tampoco estimaciones directas hechas en los campos. Pero sin embargo parece que la producción es año con año muy irregular, muy variable de un cantón a otro, sometida sin duda a las incertidumbres del clima. Así, entre 1784 y 1789, los embarques procedentes de Oaxaca bajan de 12 000 arrobas a 2 200, los de Tehuantepec de 1 400 a alrededor de 700, cuando en la misma época los de Xamiltepeque se mantienen al mismo nivel (después de haber conocido, en el intervalo, saltos considerables), y los de Teposcolula (no obstante ser vecina de Oaxaca) suben de 700 a más de 1 200 arrobas. Irregularidad cuyos ejemplos se podrían multiplicar y que prueban para estos años una economía inestable, fuente de dificultades y de trastornos financieros y sociales. A la luz de estas pocas cifras, seguramente muy imperfectas, la economía de la grana, no obstante tan próspera en periodos de calma, no parece tan estable ni demasiado "sana", sino al contrario, sometida a graves accidentes.

Es de esperar que esta economía "colonial", indispensable por cierto a España y a Europa, aporte en el plano local, pese a estas irregularidades en periodos difíciles, una prosperidad cierta.

A principios del siglo XIX, una encuesta realizada en la provincia de Oaxaca habla primero de la cochinilla, "fruto precioso y ramo esencial de su comercio, sin el cual necesariamente vendrá a reducirse a un estado de miseria".[34]

En todo caso, el tráfico de exportación es considerable. Desde mediados del siglo XVI, y sobre todo un poco más tarde, las "arrobas" de grana (la cochinilla era expedida generalmente en "zurrones" que pesaban 9 arrobas de 25 libras cada uno), forman inmediatamente después de la plata lo esencial de las exportaciones de Veracruz. Plata, grana y en seguida, pero muy atrás, añil y cueros. Tal es el tráfico colonial de la Nueva España hacia Castilla; todo lo demás cuenta muy poco.[35] Para esta época R. Lee evalúa las exportaciones en 250 000 ó 300 000 libras, o sea un valor de 500 000 a 600 000 pesos. Predominio que se mantiene a todo lo largo del periodo colonial, como lo prueban las cuentas de la

aduana de Veracruz todavía a fines del siglo XVIII. Entre 1784 y 1789, los cargamentos de cochinilla varían entre 9 000 y 17 000 arrobas, o sea, para estos seis años, los derechos de aduana suben a más de 2 800 pesos.[36]

Este tráfico, especie de monopolio de un producto tan esencial, iba a suscitar sin duda muchas codicias. Sin hablar del comercio de contrabando, hay que pensar también en la redistribución de los productos colorantes fuera del mundo ibérico. Así como el flujo del oro (y de la plata) español había provocado un intenso comercio de cambios que banqueros alemanes y genoveses se ingeniaban en dominar; así como hubo también, aunque es menos conocida, una lucha bastante intensa para asegurarse el monopolio de las exportaciones de mercurio castellano hacia las minas de América, así también las grandes ciudades europeas se esforzaron en dominar el puerto libre de la grana. En el siglo XVIII una parte considerable de este negocio está controlada por la ciudad de Génova que, por sus banqueros, dominaba el tráfico de la plata y de las letras de cambio y, por sus grandes comerciantes, el de la grana, producto *colonial;* pero que allá es también producto internacional. Existe en el Archivio di Stato di Genova una serie muy importante de grandes registros fiscales consagrados exclusivamente al comercio de la cochinilla que a razón de más de un volumen por año, cubren una gran parte del siglo.[37] Están anotadas al día las importaciones de barriles de cochinilla; pequeño comercio, parece, por lotes de dos a diez barriles siempre, sin ninguna excepción, procedentes de Cádiz. Las reexpediciones interesan a todo el mundo mediterráneo. Marsella (y en consecuencia a Francia), Nápoles, Libornia (y por tanto a la Toscana), Lombardía y hasta Salónica en Oriente. Génova tiene allá una de las llaves de un gran tráfico colonial, por tanto el estudio de los registros permitiría definir mejor la importancia y las direcciones.

Después de Génova en el siglo XVIII, la cochinilla produjo más tarde la fortuna de los importadores bordeleses quienes la reexpedían hacia todas las ciudades textiles de Europa.[38]

Puede ser interesante comparar esta política y estos éxitos

en otra empresa colonial: la de los franceses en África del Norte, mucho más tardía ciertamente y que formó parte de un contexto económico y humano muy diferente. Allá también los colorantes son a menudo el centro de las preocupaciones de los colonos, y más aún del gobierno.

Hay que decir que tanto como en América precolombina, las diversas civilizaciones nómadas y urbanas del África blanca, con la industria de las alfombras vivamente coloreadas a la moda oriental o hispano-morisca,[39] más las de los cueros coloreados y la de los tejidos de toda clase (en particular los azules de los nómadas del Sahara) daban un muy amplio campo al arte de los tintes. En consecuencia, desde la Edad Media tuvo lugar una verdadera búsqueda de los colorantes vegetales, producidos en el lugar o encaminados por todas las rutas, a veces, como el añil, a través del Sahara mismo; [40] así el quermès, cuyas variedades son a menudo difíciles de reconocer a través de los textos, la granza, cultivada todavía en nuestros días en el Djebel Amour por los "ksouriens",* la laca natural, el índigo, todos colorantes clásicos, pero también los productos característicos de la industria africana: la cáscara de la granada y las hojas del granadero, la hierba mora, ya muy usada en la Edad Media en la Europa mediterránea, planta trepadora de bayas rojas, el "algaric" para los amarillos, especie de hongo que crece en el pistache, la corteza del manzano o del pino, alheña cultivada en numerosos oasis saharianos, los clavos de especia que no eran importados solamente para sazonar las comidas, sino también para tinte. Actividades muy diversas, pues, que se adaptan a los recursos locales y no apelan sino en última instancia a los productos del exterior. Por cierto, en nuestra época, la extraordinaria difusión de los colorantes químicos alcanza también los centros más alejados, pero los tejedores utilizan todavía a menudo los productos tradicionales.[41]

La colonización francesa, como la de los españoles tres siglos antes, se proponía evidentemente otros fines que los de

* Los "ksouriens" son los cultivadores sedentarios de los oasis del Sahara que explotan las tierras por cuenta de los nómadas.

proveer de colorantes a la industria local de las lanas y los cueros. Se quería producir en gran cantidad y a buen precio a fin de luchar contra las posiciones adquiridas por los países extranjeros. Todos los informes de los administradores insistían en este punto. El momento es favorable; Francia, se dice, compra 12 millones de cochinilla al año al extranjero,[42] y los importadores piensan evidentemente en las posibilidades de las nuevas tierras de África, de las cuales, sin duda, no están perfectamente informados. A decir verdad, las iniciativas individuales fueron bastante raras y tímidas: la introducción de los colorantes fue sobre todo un esfuerzo del gobierno, que intentó imponer las plantas tintóreas a la economía argelina.

Desde el principio, se esforzaron en desarrollar las antiguas producciones indígenas. Así, para el índigo cultivado en pequeñas explotaciones familiares, gracias al trabajo de las mujeres y niños, pues requiere "muchos cuidados y manipulaciones", se hizo traer semilas de Calabria, de la región de Reggio, pero todos los ensayos fracasaron finalmente en Argel. Fracaso que frente la extraordinaria expansión del añil en América española en el siglo XVI, subraya bien la diferencia de las estructuras humanas y la gravedad de los problemas de mano de obra con los cuales ha chocado en África del Norte la colonización francesa. No se trata de instalar aquí grandes plantaciones de índigo explotadas por una mano de obra servil. El país no carece de hombres, pero el contexto social y político y la repartición de las poblaciones rurales hacían muy difícil el reclutamiento de los trabajadores agrícolas; las raras indicaciones precisas y apoyadas en estadísticas muestran que los salarios rurales eran, en un principio, muy elevados. En cuanto a la introducción de mano de obra extranjera, los proyectos, a menudo muy ambiciosos, nunca se iniciaron.

Fracaso también para el azafrán, cuyo cultivo quedó limitado a las explotaciones indígenas o a algunas pequeñas empresas de los españoles en la región de Arzew, esto sin duda antes de la llegada de los franceses.[43]

Los textos insisten mucho más en la producción del quer-

més en las montañas del Telloranés, colorante ya conocido si bien no muy apreciado en la Edad Media, que se vendía en Europa con el nombre de "grana de Berberia". Hacia mediados del siglo XIX la producción se sitúa en torno a Nedroma, hacia Arzew, igualmente en el territorio de Ahmian; economía de cosecha efectuada exclusivamente por los árabes que venden sus cosechas a los comerciantes moros o judíos de Orán y de Tlemcen. Las exportaciones no son insignificantes (por Orán, Mers el Kebir y hasta Argel); llegan a 18 000 francos en 1835, a 46 000 en 1838, a 22 000 en 1851 (en el intervalo, se registra un descenso completo en 1841). Producción muy irregular, economía de déficit sin duda, en todo caso difícil.

De todos modos, no se puede hablar aquí de economía "colonial" sino más bien de supervivencia, en la época colonial, de una antigua producción indígena con sus tradiciones particulares, que no modifica en nada ni las costumbres ni las estructuras del país. El agrónomo que la estudia indica claramente la razón: "la mano de obra de Europa vale demasiado para emplearse en la cosecha del quermés, pero por mucho tiempo los indígenas la encontrarán útil y tal vez un día también los europeos con una población más densa"; [44] se ponía así gravemente el acento en la escasa densidad humana en Argel, que no permitía entregarse a esta minuciosa cosecha. Tanto más cuanto que el quermés de calidad mediana se vendía mucho menos caro que la grana de América.

Desde la Edad Media, los tratados de agricultura árabes consagran a la granza gran atención.[45] En el siglo XVIII el Dr. Shaw cita una producción abundante en los lugares húmedos.[46] Se le encuentra también en los oasis saharianos, en particular en Touggourt, donde "no es raro ver a un solo individuo cosechar cien cargas de mulas"; fue entonces uno de los objetos esenciales del tráfico de las caravanas.[47] Esta economía indígena, como la cosecha del quermés, se mantuvo mucho después de la instalación de los colonos franceses; al ofrecer la metrópoli un mercado mucho más ventajoso de lo que hasta entonces eran las industrias locales. Desde 1839 Orán y Mostoganem exportaban 1 400 kilogramos de granza, de pro-

ducción indígena. En la región de Constantina crece en forma natural en los campos, cerca de los arroyos; los árabes llevan las raíces al mercado de Constantina y las venden a los comerciantes mozabitas.[48] Hasta entonces tipo de economía antigua que dispone de pocos medios, casi de recolección, solamente vivificada por el influjo de la colonización, gracias a la apertura de importantes mercados.

Pero los colonos franceses se interesaron también en los productos colorantes.

Los primeros ensayos de cultivo de granza fueron intentados desde 1844 en la región de Argel y en Sidi-Marouf, en la provincia de Orán. El gobierno militar, que utilizaba mucha tintura roja para los uniformes, hizo ensayar en 1851, por expertos de Louviers, raíces de granza procedentes de una propiedad rural de los alrededores de Constantina; éstas, que se llamaban entonces "alizarii", se opusieron a los productos de Provenza (sobre todo de Aviñón), de Alsacia (donde el cultivo había sido introducido en 1750), de Chipre y de Trípoli. La granza de Argelia contenía 6.4 % más de colorante que la de Chipre y 15 % más que la de Provenza, y como por otra parte su precio en Rouen era de 78 francos por 100 kilogramos contra 124 ó 148 de los productos rivales,[49] podía fácilmente dominar el mercado francés. El gobierno difundía también un informe muy preciso sobre el aspecto financiero del cultivo: rendimiento de alrededor de 500 kilogramos por hectárea, o sea 3 500 francos, más 300 francos de forrajes y granos, contra 1 700 francos de gastos, esto para un ciclo de tres años, en total una ganancia de alrededor de 850 francos anuales por hectárea.[50]

El cultivo tuvo entonces un desarrollo bastante espectacular, estimulado por los industriales, como la sociedad industrial de Mulhouse.[51]

En 1852, en la exposición internacional que se celebró en Londres, la granza de Argelia ("de calidad muy superior") obtenía las más altas recompensas y se citaba a los productores de Constantina y de la región de Orán (St. Joseph y l'Arbal).[52] Al año siguiente se distribuyeron importantes primas a los colonos argelinos (l'Arba, la Chiffa, Blida), con

premios apreciables dado el carácter intensivo del cultivo: de 1½ hectáreas a 8. A tal punto que los responsables podían escribir de manera poco entusiasta y en todo caso prematura: "el cultivo de la granza es hoy una industria arraigada en la colonia".[53] El sistema de primas se extiende al oranés: 7 francos y la provisión de granos por lote de 230 metros cuadrados no irrigables, desfondados suficientemente, es decir, 80 cm.[54] Desde 1855 se contaban así cinco explotaciones en la provincia de Orán, consagradas a un cultivo apenas conocido unos años antes; 800 colonos se habían inscrito y los cálculos oficiales decididamente optimistas preveían para dos años más tarde una superficie plantada de 100 hectáreas principalmente en la región del Sig.[55]

No obstante fue un fracaso casi total y muy rápido. En 1858 se comprueba que la granza no progresó en la provincia de Argel.[56] Cuatro años más tarde (1862), las estadísticas de las exportaciones de Argelia no incluyen ningún lote de granza[57] y sólo se encuentra este cultivo en la región de Batna. Aquí también las condiciones de explotación recalcan la quiebra, o al menos el carácter precario, artesanal, de las empresas: muy pequeños lotes de 0.20 hectáreas como promedio y bajos rendimientos comparados con los prometidos al iniciarse la experiencia argelina: 10 quintales por hectárea en vez de 50.[58]

EL NEGOCIO DE LA COCHINILLA fue también engañoso. Sin embargo, al principio, suscitó gran interés. "La conquista de este rico producto, se escribía en 1854, es, desde hace 24 años, el justo objeto de la ambición de los colonos y del gobierno", y el autor afirma que la cochinilla "produce la fortuna de todos los países que la han poseído". Lo que muestra que el recuerdo del monopolio español y la fortuna de Veracruz no se habían extinguido. Pues se trataba, seguramente, no del quermés indígena, sino de la cochinilla mexicana ("mestèque" como se decía con gusto en Francia y en Argel), muy superior "por la abundancia y el brillo de su principio colorante" [59]

A decir verdad, Francia, como tantos otros países, pretendía, gracias a Argelia, oponer al mercado mexicano tradicional otros mercados "nacionales" más fáciles de controlar. En

efecto, los comerciantes españoles encontraron muy pronto una posición de remanso ya en España, o ya, sobre todo, en las Canarias; los portugueses introdujeron la grana en Madera, los holandeses en Jaffa; en América misma para los mercados de los Estados Unidos y de la Gran Bretaña, desarrollo de la producción en Texas y más aún, en Honduras, donde iba a aventajar a la de México. Finalmente, en Indostán "el gobierno inglés se esmeró en introducirla no ahorrando en ello ni cuidados ni fatigas, y haciendo venir con grandes gastos especies de las diferentes regiones de América, así como del Cabo de Buena Esperanza, donde la cochinilla fue igualmente estimulada".[60] Ciertamente, tal extensión de los cultivos hizo descender muy pronto los precios: de 50 ó 60 francos el kilogramo a 9 ó 12 francos, aproximadamente entre 1830 y 1850. Pero en la misma época se estimaba que el consumo se había casi duplicado; [61] y los comerciantes de Burdeos, cuya clientela se extendía más allá de las fronteras de Francia, pero que dependían siempre de México,[62] evidentemente buscaron, como los de Marsella, otras fuentes de aprovisionamiento de cochinilla.

Lo que ante todo debía convencer fue el éxito extraordinario de la grana en las Canarias. Todos los informes subrayan una fortuna muy brillante, por ejemplo, el entusiasta del cónsul de Francia en Tenerife, Berthelot, que insiste en los progresos asombrosos de esta producción.[63] Introducida en las islas en 1826, la cochinilla triunfa arrolladoramente después de algunos años de incertidumbre; en 1831, la producción no es todavía sino de algunos kilogramos; en 1837 de 3 500 kilogramos, pero después aumenta sin cesar y alcanza a 50 000 kilogramos en 1841 y a cerca de 200 000 en 1849.[64] Progresos que toman el giro de una verdadera "avalancha", trastornando completamente la economía del país y llevando a muchos lugares una prosperidad inesperada. En la pequeña isla de Lanzarote, en una hectárea de tierra que antes no producía sino 300 francos de sosa natural (barilla), los cactus dieron 400 kilogramos de cochinilla en 1849 (a razón de más o menos 10 francos el kilogramo); desde su décima cosecha, Tenerife produjo 1 500 000 francos; un poco por

doquier, se asiste a una viva especulación en los terrenos que se venden a 10 000 francos la hectárea.[65]

Estos resultados inspiran evidentemente numerosas tentativas en Europea mediterránea y en África. El Gobierno español sostiene entonces empresas de este tipo en las regiones de Cádiz, Málaga y, sobre todo, la de un antiguo capitán en México, Ortigoza, que planta una gran nopalera en Ruzafa, en los alrededores inmediatos de Valencia.

Desde España la cochinilla del nopal fue llevada a Argelia en 1831 por dos franceses (de los cuales uno venía de Gibraltar), quienes trajeron pencas de nopales llenas de insectos. Después las experiencias oficiales: primero, a instancias del gobernador duque Rovigo en el jardín del Rey y en el fuerte el Emperador se instaló una "nopalera gubernamental", después en 1842 en un terreno de Mustafá (cerca de la ciudad) y de la almáciga central, quien con su director, Hardy, se ocupó de convencer a los franceses del interés que presenta "esta industria todavía muy poco conocida por los colonos en lo tocante a los procedimientos a emplear y las utilidades a realizar".[66]

Los periódicos de entonces hablan constantemente de los beneficios que puede acarrear la cochinilla en la colonización, casi siempre apoyándose en el ejemplo canario: cosecha desde el tercer año y se afirma que produce 10 000 francos de ganancia por hectárea al año, lo que es considerable: "¿qué país, qué industria ofrecen una situación más ventajosa?" [67] El "calendario agrícola argelino" da gran importancia al cultivo de la cochinilla (en la "education d'hiver") y, sobre todo, en la plantación de nuevas nopaleras: estacas en marzo en un lugar abierto sin sombra, al abrigo de los vientos del oeste, regando por lo menos la cuarta parte de las plantas.[68] Desde 1840 las primeras muestras argelinas de la almáciga son estudiadas para la manufactura de los gobelinos, en 1850 un examen más completo determina que la cochinilla de Argelia ciertamente es de calidad un poco inferior a la de Honduras o de las Canarias, pero igual a la mejor "mestèque" de México. El precio, 2 a 12 francos el kilogramo, es el mismo que el de la variedad mexicana entregada en Burdeos.[69]

Comienza entonces el sistema de las primas y estímulos. En la provincia de Orán, que se mantiene apartada de los primeros ensayos, la cochinilla es comprada a los productores a precio mucho más elevado del normal en los mercados de Francia, las pencas de nopal se dan gratuitamente en la almáciga que entrega, también durante el verano, insectos, y se envían agentes para aconsejar a los colonos; [70] las primas se extienden después a todo Argel: 20 francos por 20 áreas de tierras dedicadas a los nopales.[71] Premios también a las expediciones agrícolas.[72] Durante estos años, 1851-1855, el cultivo de la cochinilla, como en otras tierras el de la granza, parece hacer progresos considerables. En 1851 se distribuyeron gran cantidad de pencas a 40 colonos de la región de Argel: sobre todo en Fondouck, al pie del Atlas de Blida, en Castiglione en la costa, Mouzaia, Birkadem, Baba Hassen,[73] esto por lotes de 400 a 500 pies; entre 1851 y 1854 se plantaron alrededor de 500 000 nopales repartidos en 26 explotaciones. Y en 1853, el total de los nopales en plena producción se elevó a alrededor de 60 000, prácticamente todos en la región argelina y, sobre todo, en los alrededores inmediatos de la ciudad: 10 000 en Mustafá, 27 000 en Birmandrais, 3 700 en El Biar (de los cuales 1 700 fueron para el convento del Buen Pastor).[74]

Sin embargo, allá también los resultados fueron engañosos. Los ensayos casi no sobrepasan la estricta región de Argel; se hicieron cerca de Cherchell, en St. Denis du Sig y en los alrededores de Bône, pero muy poco, una plantación de tres hectáreas en los Liberés, en la provincia de Orán, que es completamente excepcional.[75] En 1855 se hizo notar que después de veinticinco años de esfuerzos, Argelia no exportaba aún sino 1 000 kilogramos de cochinilla cuando en las Canarias, en igual tiempo, se expendían 300 000 kilogramos.[76] Por consiguiente, este tráfico se produjo en cantidades que pronto se consideraron insignificantes.

Así, pues, fracaso de la granza, fracaso también de la cochinilla. La colonización francesa en África del Norte no logró implantar en gran escala las plantas tintóreas que habían, en gran medida, producido la fortuna de la colonización y de los tráficos españoles en América Latina.

Las razones son de dos tipos. Hay primero un aspecto económico, un problema financiero. Argelia es un país muy nuevo donde los capitales son muy caros. Ahora bien, los dos cultivos son, desde este punto de vista, muy exigentes y no pueden insertarse en tal cuadro. Para la granza es la duración del ciclo vegetativo lo que cuenta.

"Mientras más permanece en la tierra la raíz, más produce"; en Francia (Provenza) se le deja treinta meses y en Chipre u otras regiones del Levante cinco a seis años, "en países donde los capitales tienen poco valor, el procedimiento puede justificarse, ¿pero ocurre lo mismo donde son muy caros como en Argelia?" [77] La granza, que requiere formas de cultivo importantes, inmoviliza por demasiado tiempo los suelos que se podrían emplear mejor para un beneficio inmediato.

Ocurre lo mismo con la cochinilla. Por cierto, en este caso, los suelos pueden ser de menor calidad, pero no se cosecha sino después de tres años y esto produce alrededor de 2 500 a 3 000 francos la hectárea inutilizada durante ese tiempo. Esto es fácil sin duda en las Canarias, "donde no hay competencia para los campos", pero no en Argelia, donde pueden darse otros cultivos e invertir de otro modo los capitales allá donde el dinero se paga al "10 ó 20 %".[78]

EL OTRO PROBLEMA es un problema humano, el de la mano de obra. La granza, "que no requiere sino trabajos de fuerza, sin complicación alguna, como lo proporcionan fácilmente los brazos europeos e indígenas"; [79] trabajos mecánicos en la mayor parte. La cochinilla, en cambio, requiere cuidados constantes y trabajos delicados; de donde una mano de obra numerosa y aborigen, no mercenaria, y atenta, propia de una fuerte densidad de la población humana. En cierto modo producción familiar: "es esto mismo el fondo de la cuestión, pues este cultivo puede hacerse casi por completo con las fuerzas de la familia únicamente"; lo que conviene perfectamente a las Canarias donde las poblaciones están en el lugar desde hace siglos; "asentadas en el suelo"; mientras que el pueblo argelino es diferente, todavía mal estabilizado, siempre expuesto a dificultades de toda clase, mal instalado en una paz

precaria: "población ávida de aventureros, atormentada por mil proyectos... preocupada por el presente y más aún por el futuro". Son mercenarios y solamente hombres que quieren ganar mucho, útiles sobre todo para trabajos físicos; la ausencia de verdadero arraigo familiar, al menos en cierto nivel social, prohibe así los cultivos delicados. Y nuestro autor nota muy justamente: "la cochinilla no podía ser sino difícilmente el empleo de la primera obra en la gran obra de la colonización". No fue sino más tarde, con una densa población de origen europeo, cuando pudo desarrollarse "atando las familias al suelo".[80]

Es muy significativo verificar en todo caso que los únicos lugares donde este cultivo pudo arraigarse fueron los alrededores inmediatos de la gran ciudad: El Biar, Mustafá, Birmandrais; allá donde los hombres desde hacía mucho tiempo eran más numerosos; donde en torno a los grandes dominios de los moros de Argel se había desarrollado una economía de jardines con campesinos hábiles, arraigados a la tierra con sus familias. Por todas partes el problema era prácticamente insoluble. Muy pronto la administración lo había comprendido, pues viendo la imposibilidad de las grandes nopaleras se había preguntado primero si no se podrían servir de la tuna, tan abundante en Argelia; después había aconsejado multiplicar las pequeñas plantaciones, de algunos pies solamente y poner nopales en todas partes, en los jardines, a lo largo de las habitaciones. "Son las pequeñas nopaleras las que deben, multiplicándolas al infinito, asegurar una gran producción".[81] Política que se preconiza también para el moral, pues los problemas son los mismos aquí como fueron en otro tiempo en la Nueva España colonial.

Los únicos éxitos fueron allá también los de las casas religiosas o comunales que empleaban la mano de obra de sus protegidos: el convento del Buen Pastor y, sobre todo, el orfelinato de Bouffarik. En Bouffarik, el gran centro de colonización de la Mitidja,[82] doscientos huérfanos atendían a 3 600 pies de nopales fabricando también nidos para las cochinillas madres con las hojas de palmeras enanas. Condiciones de trabajo muy económicas, afirma el periodista, quien con-

cluye de un modo un poco curioso sobre esta "ocupación preciosa que utiliza a la vez el trabajo de los niños y el palmero enano".[83] Pero estas casas no disponían, como en el siglo XVI las órdenes españolas en México, de una numerosa clientela; las situaciones no tienen nada de semejante.

Así se explican los fracasos engañosos pero ineluctables. Parece que las plantas tintóreas, al menos las destinadas al gran comercio internacional, imponen en los países coloniales tipos de economía muy particulares. Para el índigo un gran dominio con numerosa mano de obra dedicada a la explotación. Para la cochinilla mano de obra mucho más dispersa, pero responsable de cierto número de plantas, este último sistema ya conocido en las colonias medievales del Oriente latino, pero que los españoles habían llevado a un alto grado de perfección en Nueva España con los repartimientos. Ninguno de los dos sistemas era aplicable en Argelia, donde la estructura política, humana y social (también religiosa) era muy diferente.

En México mismo el cultivo de la cochinilla estaba estrechamente unido a los repartimientos; [84] marco estrecho, sólido, sobre el que se construyó esta economía. De allí la grave crisis que se presentó cuando fue abolido este sistema en 1787.

A partir de esta fecha todo se hunde. Mientras que en otro tiempo se cosechaban 30 000 arrobas de grana solamente en la provincia de Oaxaca, ahora se produce la mitad y a veces sólo 6 000.[85] Otras indicaciones dan la cifra de producción de grana y granilla en la provincia para los años de 1801-1809 y permiten medir la gravedad de la crisis.[86]

El gobierno se preocupó naturalmente por este estado de cosas, y en respuesta se hicieron varias investigaciones; entre las más interesantes figuran la realizada por la Real Aduana de Oaxaca y otra firmada por Antonio de Antequera.[87] Las razones invocadas son a veces muy generales: por ejemplo, el malestar de todas las posesiones españolas bajo el mal gobierno del "favorito". Pero Antequera habla más del temor que hubiera causado a los comerciantes y productores de grana la noticia de un refuerzo del monopolio real; el tesorero Fran-

cisco Villarata puso en pie el proyecto del "Estanco de la grana" con fijación de los precios por la administración. Habla también de las guerras que hacen estragos en la provincia, casi sin interrupción: en los diez últimos años el precio del maíz subió en proporciones considerables, así como todos los otros productos agrícolas. Por otra parte fue, afirma, un grave error mermar en el campo la autoridad de los sacerdotes quienes ayudaban a los alcaldes a "contratar" a la gente y ejercían así una especie de control en toda la mano de obra de la provincia. Con el clero al margen de la vida pública, y privado de sus medios de acción, se hunde el orden del campo, de allí la reflexión bastante amarga:

> y yo no entiendo cómo pueda combinarse en la cabeza de algunos proyectistas modernos el ridículo empeño de atribuir tanto a los ministros de la religión en las operaciones filantrópicas, como dicen, por medio de las exhortaciones de los párrocos y el de abatir al mismo tiempo en tanto extremo su autoridad en los pueblos.

Pero la razón esencial de la crisis de la grana es la supresión de los repartimientos. Los indios librados de sus obligaciones colectivas o personales dejan sus trabajos y hasta sus pueblos. Situación difícil a menudo en los campos, bruscamente abandonados por quienes estaban arraigados a ellos hasta entonces. Antequera habla de grupos de indios que huían por los caminos, buscando fortuna en las ciudades; grupos inestables que causan toda clase de trastornos: "sobrando en esta ciudad para corromper más las costumbres con las pasiones dominantes de juego y embriaguez". Empobrecimiento general también, pues con la producción se hunden asimismo los ingresos de dinero que los alcaldes distribuían a los indios, no solamente por la grana, sino también por los "frutos de la tierra". Se habla, en el caso de Oaxaca y su distrito, de 800 000 pesos al año; "no parece creíble la suma de dinero que entraba por este conducto en este obispado". Pues todas las cosechas están comprometidas, tan grave es este problema de los indios "prófugos"; por otra parte, ocurre lo mismo con las industrias: la fábrica de mantas de Villa Alta, que proporcionaba en otro

tiempo 2 000 000 de piezas al año, no produce ahora más que la tercera parte.

El único remedio ante la escasez de mano de obra indígena tradicional era atenerse a la de los españoles. De hecho, "muchos españoles se han dedicado al beneficio de la grana". Pero la empresa iba a fracasar pese a algunos resultados alentadores en los primeros años, y aunque los plantíos estuviesen ya en plena producción. De este fracaso que anuncia así el de los franceses en África del Norte algún tiempo más tarde, Antequera da una explicación muy sencilla: sólo el indio es capaz de poner en el cultivo de los nopales y en la cochinilla todos los cuidados necesarios; él pasa, dice, días enteros en el sol cuidando los nopales, librándolos de los parásitos, "gusanos innumerables, algunos de ellos gusanitos casi imperceptibles a la vista". Los españoles, primero poco numerosos y en su mayor parte funcionarios ("que no trabajan") recién llegados, son incapaces, o más bien se niegan a consagrar a él tanto tiempo. En la medida en que lo aceptan, los resultados financieros son desastrosos: "es común opinión en Oaxaca que el español comerciante de grana enriquece, pero el español cosechero de ella empobrece".

Conclusión muy cándida por cierto, pero que tiene el mérito de enfatizar en el carácter "colonial" de la producción de la cochinilla. Trabajo difícil que necesita una mano de obra experta y asidua. Condición que no pueden ofrecer los países nuevos donde los hombres son demasiado escasos y ocupados en trabajos de desmonte o de grandes cultivos. En la Nueva España, por el contrario, existe una población de viejo arraigo, controlada por oficiales del gobierno y dominada por los comerciantes de las ciudades: tal era la economía de la grana en la época de los repartimientos, que fue responsable de un orden social muy severo pero también de cierta prosperidad y del apego de las poblaciones a la tierra. Cuando se hunde el sistema, toda la economía se encuentra afectada.[88]

Lo que recalca una vez más hasta qué punto la gran producción de los colorantes, índigo o cochinilla, correspondía

a las economías coloniales, a menudo originales y de un equilibrio social muy particular.

NOTAS

1 Véase sobre todo el artículo fundamental utilizado aquí a menudo, de R. LEE: "Cochineal production and trade in New Spain to 1600", *The Americas,* abril 1948, pp. 449-473.

2 Cf. R. S. LÓPEZ: *Benedetto Zaccaria,* Messina, 1932 (sobre las minas de alumbre de Focea y su conquista por una gran familia genovesa); M.-L. HEERS: "Les Genois et le commerce de l'alun à la fin du Moyen-Age", en *Revista de Historia Económica y Social,* 1954; L. LIAGRE: "Le commerce de l'alun en Flandre au Moyen-Age", en *Le Moyen Age,* 1955; G. ZITTEL: *L'allume di Tolfa et il suo commercio,* Roma, 1907.

3 Véase sobre este tema, la importante obra que prepara J. Delumeau (Universidad de Rennes).

4 E. CARUS-WILSON: "La guède française en Angleterre", en *Revue du Nord,* 1953.

5 Ph. WOOLF: *Commerce et marchands de Toulouse* (de 1350 a 1450), París, 1954; G. CASTER: "Le pastelier Toulousain", en *Annales,* 1954, pp. 63-72.

6 Documentos del Archivio Datini de Prato (cerca de Florencia); cf. J. HEERS: "Il commercio nel Mediterraneo alla fine del sec. XIV e nei primi anni del XV", en *Archivo Storico Italiano,* 1955; y, sobre todo, los tres volúmenes que va a publicar sucesivamente el Prof. F. Melis (Universidad de Pisa) sobre los negocios del comerciante Francesco Datini.

7 J. HEERS: *Gênes au xv siècle,* París, 1960, pp. 489-490.

8 V. MAGALHAES GODINHO: "Creation et dynamisme économique du Monde Atlantique (1420-1670)", en *Annales,* 1950, y Ch. VERLINDEN: "Les influences mediévales dans la colonisation de l'Amérique", en *Revista de Historia de América,* México, 1950.

9 M. MOLLAT: *Le commerce maritime normand a la fin du Moyen-Age,* París, 1952, pp. 256 *ss.*

10 México, Archivo de Hacienda. Leg. 166/I Campeche.

11 México, Archivo General de la Nación (A.G.N.), Industria y Comercio, tomo 14, Palo de Tinta, fol. 196 *ss.*

12 J. HEERS, "Relaciones económicas entre México y Francia a partir de la Independencia", en *Revista de Historia de América,* 1960.

13 F. CHEVALIER: *La formation des grands domaines au Mexique.* París, 1948, p. 87.

14 Gonzalo GÓMEZ DE CERVANTES: *La vida económica y social de Nueva España al finalizar el siglo xvi,* México, 1944, p. 182; sobre la importancia de las exportaciones de añil hacia España: H. y P. CHAUNU: *Seville et l'Atlantique,* París, 1958, tomo VI/2, pp. 988-993, y *Atlas,* tomo VII, p. 142.

15 R. LEE: Art. cit., p. 452 (tributo de Oajaca, Mixteca, Cholula).

16 R. LEE: Art. cit., p. 454 *ss.* En Tlaxcala, gran desarrollo del cultivo de la cochinilla a partir de 1540; esta actividad producía alrededor de 100 000 ducados a los indios de Tlaxcala; cf. GIBSON: *Tlaxcala in the XVIth Century.* Yale, New Haven, 1952.

17 W. BORAH: *Silk rising in Colonial Mexico,* Berkeley, 1935.

18 Cf. F. CHEVALIER: *Op. cit.,* p. 87; y F. CERVANTES DE SALAZAR: *México en 1555* (México, 1938), citada por R. Lee.

19 R. LEE: *Cochineal...,* p. 468.

20 En la isla de Chio, por ejemplo para el mastique, J. HEERS: *Gênes au XV siècle,* pp. 390-391.

21 G. GÓMEZ DE CERVANTES: *Op. cit.,* pp. 138 *ss.*; para otra época ver: A. ALZATE Y RAMÍREZ: *Memoria en que se trata del insecto grana,* Puebla, 1831, pp. 243-314 (citada por R. Lee).

22 Cf. en particular H. y P. CHAUNU, *Seville...,* t. VIII/I.

23 México. A.G.N., Ind. y Com. Grana, t. 9, fol. 196; en 1792, detalle de las operaciones de carga y transporte de un lote de grana perteneciente a Juan de Ziga, "vecino y del comercio de la ciudad de Oaxaca"

24 *Ibid.,* pp. 26 *ss.*

25 *Ibid.* "Instancias de varios oficiales de Marina para conducir en grana el producto de sus generales"; serie de peticiones para los años 1774 y siguientes.

26 R. LEE, p. 460.

27 TIERRY DE MENONVILLE: *Traité de la culture du nopal et de l'éducation de la cochenille dans les colonies françaises d'Amérique, précédé d'un voyage à Oaxaca...,* Paris et Bordeaux, 2 vols., 1787.

28 A.G.N., Ind. y Com., Grana, t. 9, fol. 157 *ss.*, toda una serie de medidas contra los que falsificaban la grana (en 1793).

29 *Ibid.,* p. 196; investigación del 10 de agosto de 1792.

30 *Ibid.,* pp. 149, 155.

31 A.G.N., Ind. y Com., Grana, t. 2, en particular pp. 2, 9, 23, 35 (precio de compra), 84 (nota de gastos concernientes al año de 1792), 194.

32 R. LEE: *Cochineal...,* pp. 464-465; en Tlaxcala experimentó gran desarrollo el cultivo.

33 A.G.N., Ind. y Com., Grana, t. 9, pp. 155 *ss.*

34 A.G.N., Ind. y Com., t. 20, p. 168.

35 F. CHEVALIER: "Les cargaisons des flottes de la Nouvelle Espagne vers 1603", en *Revista de Indias,* 1943, pp. 329 *ss.* Cf. también la carga de la flota partida de Veracruz el 24 de mayo de 1958 (datos amablemente comunicados por J.-P. Berthe, que agradezco aquí cumplidamente): plata, 3 millones de pesos; grana, 7 000 arrobas; cueros, 150 000 piezas; palo de tinta, 80 000 quintales ("con lo que ha ido de Campeche a la Habana").

36 A.G.N., Ind. y Com., Grana, t. 9, p. 149; véase también, por ejemplo, A.G.N., Marina, vol. 136, Veracruz para el año de 1789; exportacio-

nes de grana hacia Santander, Alicante, Barcelona, Cádiz, la Coruña, Nueva Orleáns.

37 Archivio di Stato di Genova; Sala 38, Série Coccinillie.

38 J. HEERS, "Relaciones...".

39 Véase, sobre todo, la tesis de L. GOLVIN: *Les Arts populaires en Algérie,* Alger, 6 vols., 1951-1956.

40 V. DE MAGALHAES GODINHO: "I Mediterráneo saariano e as caravanas de ouro", en *Revista de Historia,* São Paulo, 1955 y 1956.

41 Sobre todo confróntense las publicaciones del Service de l'Artisanat en Algerie; en particular la serie de artículos de P. GROUSSIN, LACROIX, A. TOUCHON, Y. BONETE, L. COUSTILLAC, intitulada "la teinture artisanale en Afrique du Nord", en el núm. 5 de *Cahiers des Arts et Techniques d'Afrique du Nord,* ed. Privat, Toulouse, 1959.

42 Artículo de F. C. BEAUMONT en *Annales de la colonisation algérienne (A.C.A.),* t. V, pp. 45 *ss.*

43 *A.C.A.,* t. VII, p. 264.

44 *Ibid.,* pp. 79 *ss.*

45 Cf. en particular el Kitab-el-Flaha, citado y estudiado por A. CHARBONNEAU: "Culture arabe au Moyen-Age", *A.C.A.,* t. V, 1854, p. 350.

46 Dr. Shaw.

47 Informe del general Daumas, cit. por J. DUVAL: *A.C.A.,* VII, p. 197.

48 *A.C.A.,* VII, p. 200.

49 *A.C.A.,* II, 1852, pp. 170 *ss.*

50 *Ibid.,* p. 223.

51 *A.C.A.,* IV, 1853, p. 252.

52 *Ibid.,* II, 1852, p. 354.

53 *Ibid.,* IV, 1853, p. 244.

54 *Ibid.,* VI, 1854, p. 189.

55 *Ibid.,* VII, 1855, p. 10.

56 *Ibid.,* XIV, 1858, p. 250.

57 *Tableau de la Situation des Etablissements français dans l'Algerie.* París, 1863, p. 237.

58 *Ibid.,* p. 211.

59 *A.C.A.,* J. DUVAL, art. cit., p. 21.

60 *Ibid.,* p. 84.

61 *Ibid.,* p. 83.

62 J. HEERS: "Relaciones...".

63 Cit. por J. DUVAL, pp. 23 *ss.*

64 *A.C.A.,* t. V, p. 44; estadística de las cifras año por año.

65 J. DUVAL, art. cit.

66 F. C. BEAUMONT: *A.C.A.,* IV, pp. 46 *ss.*

67 *Ibid.*

68 *A.C.A.,* II, 1852, enero y marzo.

69 *A.C A.,* III, 1853, calidades de las cochinillas de Argelia.

70 *Ibid.*, I, 1852, p. 316.

71 *Ibid.*, VI, 1854, p. 442.

72 *Ibid.*, III, 1853, p. 144, y IV, p. 332; prima a un colono de Mustafá (Argel), quien posee desde hace cuatro años 6 000 nopales ahora en plena producción; otro premio a un colono de Birmandreis, quien tiene 17 000 nopales, de los cuales sólo una parte produce.

73 *A.C.A.*, VII, p. 23.

74 *Ibid.*, p. 30.

75 *Ibid.*, VII, 1855, p. 10.

76 *Ibid.*, VII, p. 90.

77 J. DUVAL, art. cit., p. 211.

78 *Ibid.*, p. 90.

79 *Ibid.*, p. 207.

80 Sobre el tema de las dificultades para reclutar la mano de obra en Argelia en los primeros tiempos de la Colonización, cf. el libro de P. BOYER: *L'évolution de l'Algérie médiane de 1830 à 1956.* Alger, 1960, pp. 313-314.

81 *A.C.A.*, III, 1853, p. 140.

82 Sobre Boufarik, cf. E. F. Gauthier.

83 J. DUVAL, art. cit., p. 32.

84 Sobre los repartimientos, cf. S. ZAVALA: *Ensayos sobre la colonización en América,* Buenos Aires, 1955, y F. CHEVALIER: *op. cit.*

85 México, A.G.N., Ind. y Com., Grana, t. 20, fols. 170 y 202.

86 *Ibid.*, p. 174.

87 *Ibid.*, pp. 170, 171, 172 a 175.

88 Igualmente otras investigaciones de la misma época; la firmada "los Diputados de este Comercio", y otra súplica intitulada "Dictamen teológico político a favor de los Repartimientos", A.G.N., Grana, t. 20. fols. 201 *s.*, 208 *s.*

MOCIÑO Y LA FIEBRE AMARILLA

Juan Carlos DIVITO

JOSÉ MARIANO MOCIÑO constituye un caso típico de amor al estudio y vocación científica, puestos de manifiesto desde los años de su iniciación en la vida universitaria. Natural de Temascaltepec, donde había nacido en 1757, hizo primero estudios de Humanidades y llegó luego a graduarse como médico.

Simultáneamente con los estudios de Medicina encontramos que concurrió a la Real Academia de San Carlos a principios del año 1786, al empezar el curso de Matemáticas, cuyas lecciones dictaba el Teniente Coronel e Ingeniero en 2º de los Ejércitos de Su Majestad, Miguel Costanzó. La asiduidad, la sobresaliente disposición, talento y aplicación de Mociño en dicho año y en el siguiente de 1787, le facilitaron la instrucción en dichas ciencias y la superioridad que adquirió sobre todos los concurrentes a esas lecciones, que excedían el número de 20 personas.[1] Con esos datos no puede extrañarnos que la Universidad certifique que sustituyó la cátedra de Astrología y Matemáticas del 2 de mayo de 1786 al 7 de septiembre del mismo año.

En 1789 se inscribió en el curso de Botánica que dictaba Cervantes y son ya más conocidos sus notables y rápidos progresos que le valieron la pronta incorporación (en 1790) a la Expedición Botánica de Nueva España. Se vinculó de tal modo a los trabajos de la misma, que ha merecido se asociara comúnmente su apellido al del director de la misma, don Martín de Sessé, para nombrarla.

Al pasar a España los integrantes de la mencionada comisión científica, Mociño les siguió. En la Península continuó siendo el brazo derecho de Sessé en el ordenamiento de los materiales coleccionados en América y aportó sus conocimientos y entusiasmo en diversas actividades científicas de importancia. Apenas puso el pie en España supo que algunos pueblos de Andalucía se hallaban afligidos por la espantosa fiebre amarilla, que por los conocimientos que tenía de ella en América creyó poder combatir con más acierto que otros. Se ofreció a servir sin estipendio alguno en tan arriesgada empresa, lo que eternizará su memoria entre todos los hombres de bien y exigirá el reconocimiento de la ciudad de Écija.

El tema preocupaba muchísimo a los hombres de ciencia. La Academia de Medicina había procurado adquirir noticias lo más amplias posibles en Europa y América acerca de la misma y entre sus miembros de número y correspondientes, eran varios los que en esa época se habían ocupado de presentar Memorias relacionadas con la enfermedad.[2] La epidemia de fiebre amarilla de 1804, la más grave de cuantas padeció la Península, estalló en Málaga el 29 de junio.

Misión en Écija. Con aprobación de Su Majestad y admitiendo la oferta por Mociño de pasar a Málaga a intervenir en la cura de los enfermos de aquella ciudad, la Junta Suprema de Sanidad resolvió que fuera a Antequera, donde se habían producido los primeros casos el 2 de agosto. Llevaba la comisión expresa de dirigir, en la epidemia, la parte facultativa y lo concerniente a la policía médica. Debía mantener correspondencia con el médico Juan Manuel de Arejula, comisionado en Málaga, el cual observaría con él igual conducta, para que de ese modo se refundieran los conocimientos y hubiera la uniformidad indispensable. Además le correspondía enviar una razón circunstanciada del juicio que formara de las enfermedades y método curativo que entablara, y en todos los correos, noticia exacta del estado, aumento o declinación de la enfermedad, expresando por diario los enfermos y muertos.[3]

No tenemos datos de su actuación en esa ciudad, por lo que presumimos que debe haber sido muy limitada y quizá se advirtió la mayor conveniencia de que Mociño pasara a Écija, pues encontramos que el 10 de octubre de 1804 se le otorgó pasaporte a él y a José Palacian, para trasladarse a ese otro sitio, infectado a partir del 8 de octubre.[4]

El 14 de octubre empezaba a reconocer la enfermedad en Écija y encontraba en ella una verdadera epidemia idéntica a la que había observado en otras poblaciones de su tránsito hasta allí, aunque propagada a mayor número de personas. En todos los casos notaba que la suma miseria de los habitantes era una causa poderosa de que la epidemia procediera con mayor malignidad. En un párrafo de su primera comunicación decía: "La pérdida de la cosecha ha arruinado la fortuna de los colonos y la retardación de las lluvias tiene sin exercicio a los jornaleros, que incapaces de procurarse algún pedazo de pan, llevan muchos días de hacer su principal alimento de solas frutas." [5]

De aquellos enfermos que habían logrado ser asistidos con cuidado y con inteligencia desde el principio de su ataque,

muy raro era el que había muerto; observación que le hacía inferir que la mayor parte de la mortandad se debía menos a la violencia de los síntomas que al descuido, abandono y errores en el método curativo.

Medidas sanitarias y método curativo. Para remediar esos males y evitar el aumento, pidió a la Junta de Sanidad que se dividiera la ciudad en cuarteles con la obligación de asistir a todos los enfermos, llevando un diario de observaciones; que se ordenara por bando que en todas las casas que hubiese enfermos se pusiera a la puerta una señal, para que al transitar el médico por el distrito que le correspondiera, entrara a socorrer a los pacientes que allí hubiere, sin necesidad de que lo llamaran; que a los pobres de solemnidad se le despacharan gratuitamente las recetas; que todos los cadáveres, indistintamente se sepultaran fuera de la ciudad; que se prohibieran las concurrencias numerosas, sin excluir las religiosas; que se pidiera una buena cantidad de quina al doctor Arejula. Asimismo dispuso dar una cartilla o método curativo a los médicos para uniformar procedimientos.

Para Mociño era urgente remediar la indigencia de las gentes como la forma más eficaz de remediar sus enfermedades, pero afirmaba: "...la calamidad del hambre no se remedia con la Medicina".[6] Insistiendo sobre ese pensamiento, en su informe del 18 de octubre decía:

> Veo con satisfacción el buen éxito de mi método curativo; pero con sumo dolor palpo, asimismo, su insuficiencia en muchísimos casos cuya incorregibilidad depende de unas causas ajenas totalmente de la jurisdicción médica, y sólo propia de las solicitudes paternales del govierno. No hay mal que no sea muy grave en las personas muy débiles... La numerosísima clase de indigentes en este pueblo es una porción de leña seca, casi convertida en paja, que se incendia con suma facilidad con una sola chispa... Muchas personas hay qe llevan muchos meses enteros de no probar la carne, qe raro día consiguen un pedazo de pan muy mal acondicionado, y qe por este motivo hacen su único alimento de legumbres, yerbas y frutas nada nutritivas; acallan simplemte los ladridos de un estómago ambriento...
>
> "El mal Sor. Exmo. es más grande por este aspecto, que por el puramte patológico y por lo mismo necesita qe los auxilios económicos sean auxiliares de los terapéuticos: sin alimto no hay vida... Yo haré qto dicta el arte hasta donde alcanza la pequeña esfera de mi comprensión; más no podré salvar al pueblo si no cuento con alimentos pa sostenerlo... y agrego ser el mal tan

urgente que si no se toman prontos y extremos arbitrios, perderemos millares de hombres, qe podríamos salvar a costa de medio millón de reales. Por decontado exige la economía pública qe se sacrifiquen algunos caudales pa remediar esta miseria y afianzar la prosperidad nacional." [7]

Los informes presentados por los médicos puestos bajo las órdenes de Mociño revelan la eficiente gestión del mexicano al frente de su comisión. Confirman las observaciones precedentes y en cuanto a la naturaleza de la enfermedad y método curativo coinciden con él. Algunos agradecen el haber tomado contacto con Mociño por cuanto la aplicación de la quina por él recomendada y otros pasos del tratamiento significaron un cambio utilísimo en el sistema que venían aplicando sin frutos. Entre los testimonios más claros tenemos los informes de Juan Bautista de Payva Saravia y Luis Genebriera. El primero dice en un párrafo: "Con la venida de dn. Josef Mociño huve de variar algo el método antecedente, sobstituiendo los opiados al emético dado en los principios, y así lo he practicado constantemente: en efecto, calmados aquellos primeros síntomas gástricos, queda mui buena oportunidad para el uso de la quina, tabla única en qe he visto salvarse los acometidos de esta epidemia..." [8] Genebriera, por su parte, expresaba: "...he hecho desaparecer el cólera morbo y los síntomas caróticos con los opiados en graduación descendte; tengo más de un exemplar de haver producido semejantes afectos con los ácidos minerales en altas dosis; yo no tenía noticias de estos poderosos agentes, ni jamás me havía determinado a subministrarlo en tanta cantidad, hasta que mi Director Dn. José Mariano Mociño me aconsejó qe los pusiese en práctica..." Era ese médico uno de los que más acentuaba, también, en sus informes que la causa de que habia dependido la gran mortandad era la multitud de indigentes, "...esta aserción es probada pr el peqño número de pudientes qe han sido atacados de ella", afirmaba. Finaliza su informe con una anotación sumamente elogiosa para el Director de los trabajos en Écija: "...tengo la satisfacn de seguir la opinión de mi erudito Director Dn. José Mociño..." [9]

El método propuesto por Mociño consistía en poner en práctica el "plan tónico y estimulante", por el convencimiento de los "terribles y perniciosos efectos de toda clase de evacuantes"; abandonar el uso de las sangrías por que dejaban a los enfermos en una debilidad que acababa con ellos; abandonar igualmente los "eméticos" lo mismo que los "catárti-

cos", por que aumentaban con las evacuaciones el estado asténico y la curación debía dirigirse a sostener las fuerzas.

La tarea del botánico de Nueva España en Écija era, además de asistir a los enfermos —sin negarse jamás a visitar a cuantos imploraban su socorro— atender las consultas en que los médicos creían oportuno recabar su dictamen y mantener correspondencia con la Junta Suprema de Sanidad, con el Capitán General de la Provincia y con el Dr. Juan Manuel Arejula. Visitaba, además los enfermos que le parecían dignos de observación especial para el mejor conocimiento de la enfermedad y apenas había momento en que no recogiera apuntaciones, testimonio fiel de que la epidemia de Andalucía mereció toda su atención y desvelos, ansioso de remediar las calamidades públicas, con los únicos medios que estaban en su poder: sus reflexiones y experiencias.

El 19 de diciembre Mociño podía afirmar, luego de una minuciosa indagación para no exponer la salud general "con una declaración prematura de la sanidad del Pueblo" que "...no hay absolutamte enfermo de fiebre amarilla..." [10] Se retiró entonces a Madrid, pero como por Real Orden del 12 de abril de 1805 se dispuso que los médicos que asistieron en 1804 a los pueblos epidemiados ejecutaran el 1º de mauo la "segunda desinfección", volvió a Écija donde no sólo actuó con la eficiencia y desinterés del año anterior, sino que también encontramos un documento que muestra supieron aprovecharse aquí de sus variados conocimientos para reclamarlo en otras tareas.[11]

Fundación de lazaretos. Además, en ese segundo viaje a Écija, propuso y obtuvo de la Junta de Sanidad, la instalación de cuatro lazaretos de "observación, curación combalescencia y transeuntes".[12] Con razón, al extendersele el pasaporte correspondiente, al terminar su misión, pudo decirle el Capitán General de la Provincia, Marqués de la Solana, "...le considero mui acrehedor al descanso de su casa para resarcir las fatigas qe por tan largo tiempo ha empleado con tanto tino y acierto en beneficio de la humanidad y por las que en la parte qe me corresponde doy aVm. las debidas gracias".[13] La Junta de Sanidad de la ciudad beneficiada con sus trabajos, por su parte, en la reunión que celebró el día 2 de diciembre, "...acuerda dar las gracias al referido Dn. Joséf Mociño por su atención política, por la asistencia caritativa que ha tenido a los Enfermos a que há sido llamado para su curación, sin llebar intereses algunos, pues se ha portado con la garvosidad que en todas ocasiones ha manifestado..." [14] El

presidente de la corporación, Martín José de Rozas, a título personal, expresaba: "...el agradecimiento en que le estoy por las loables prendas que le han adornado en la comisión que tan a satisfacción de todos ha sabido desempeñar... si a V. le ocurriese alguna cosa en que, ya por Junta, ya por mi particularm^te^ pueda servirle, dispondrá de cuanto se le ofresca, respecto a que se ha hecho acreedor a que se le obsequie y distinga por sus singulares méritos y servicios".[15]

Pero, para Mociño, parecía que el descanso consistía en pasar de una actividad a otra, pues habiendo sido incorporado en mayo de ese año, juntamente con Sessé, como miembros de número de la Academia de Medicina, empezará, a partir de entonces, a dedicarse a participar de sus actividades en forma tal, que no vacilamos en calificar ese período de la vida de la institución como: "La época Mociño de la Academia de Medicina de Madrid."

Dos frutos de la campaña de Écija. Vamos a referirnos ahora a dos frutos más, dados por el esforzado integrante de la Expedición Botánica de Nueva España, como consecuencia de su participación en la campaña de Écija: la *Memoria sobre la fiebre amarilla* y la traducción del *Tratado de fiebres perniciosas intermitentes,* de Alibert. Tanto una como el otro fueron motivo de controversias.

Mociño se venía ocupando del tema desde mucho tiempo atrás. Entre sus papeles encontramos una certifiación del año 1789, extendida en la ciudad de Antequera del valle de Oaxaca, según la cual, siendo practicante de medicina:

> ...ha asistido a las juntas que por disposición del Sr. Intendente, a consequencia de lo consultado por el Real Protomedicato al Exmo. Sor. Virrey se hicieron en esta Ciudad con sus Médicos para dirijir el método curativo en la Epidemia de Calenturas inflamatorias que desde el mes de Henero del presente año se padezió en algunos pueblos de las Jurisdic^ns^ de Teutitlan del Valle y Villalta, exponiendo en ellas su dictamen con satisfación y aplauso de los Médicos, sus compañeros y de toda la Junta...[16]

Esa era una de las tantas denominaciones con que el mismo mal era conocido. Mociño había estudiado perfectamente la fiebre amarilla en Veracruz e incluso dio una disertación sobre el tema en esa misma ciudad. La opinión de Sessé y de Mociño, respecto a esa enfermedad, coincidían; por ello no puede extrañarnos que uno y otro, en las Memorias que respectivamente hicieron (aunque nos referiremos especial-

mente a la de Mociño que dio origen a mayor pleito), sostuvieran idénticos principios.

Negaban ellos el caracter contagioso y atribuían distinta naturaleza a la enfermedad. Sin llegar a proponerse probar que hubiera habido en varias partes de España, antes de 1800 casos de verdadera fiebre amarilla, que no se atribuyeron a un origen forastero, y sí a causas locales y estacionales; no se creyó tampoco que se propagasen de unos individuos a otros, existiendo observaciones para hacerlo. Pero, en la oportunidad, interesaba a Mociño probar que en Ecija la enfermedad no había seguido en su propagación el orden de contigüidad, que se advertía en las enfermedades indudablemente contagiosas y que era una de las señales con que se las distinguía de las epidémicas. Según él, en muy pocas casas del vecindario de Ecija se verificó que enfermasen todos sus habitantes, y fue incomparablemente mayor el número de aquellas en que quedaron libres la mayor parte de las personas, aun durmiendo en la misma alcoba en que se hallaba el afectado. Justificaba que en el hospital de San Sebastián de Écija, y después en el provisional, que a pedido suyo se estableció en el convento de Mercedarios descalzos, por espacio de más de dos meses, se estuvieron recibiendo personas que adolecían de otros diversos achaques, que se pusieron mezclados indistintamente con los que tenían fiebre amarilla, y algunas veces en las mismas camas de sujetos que habían muerto en ella de ese mal, sin que los sanos hubiesen contraído la enfermedad. Así como Arejula (sostenedor del contagio) refería que en Málaga no se contagiaron los presos, porque durante la epidemia no entraron a la cárcel nuevos delincuentes, Mociño decía que lo mismo sucedió en Écija, no obstante haberse allí encerrado nuevos presos, dos de ellos, que de haber sido contagiosa la fiebre "eran ciertamente los mejores conductores de sus miasmas", como que uno de ellos era el enterrador y el otro un médico de los que más visitaban, "sin otro delito que haber permitido a un padre, que entrase a ver a su hijo enfermo, y que por esta razón se hallaba confinado".[17]

Para Mociño, la fiebre amarilla, ni en América, ni en España era contagiosa. Pero sin entrar a analizar el problema en el nuevo continente, lo que le urgía era averiguar lo que sucedía en la Península, y esa averiguación estimaba debía tomarse de lo sucedido en años anteriores. Estimaba, que en ellos, el gobierno había adoptado, para sus disposiciones, la opinión vulgar "que muy rara vez tiene fundamentos capaces de ser apreciados por un filósofo. El vulgo hamás reflexio-

na, el miedo o el interés son los únicos agentes que determinan su juicio".[18]

La Memoria sobre la Fiebre Amarilla. Lamentablemente, no hemos dado con la *Memoria* no obstante nuestra intensa búsqueda en diversos archivos. Solamente hemos encontrado el dictamen del censor y otro dado posteriormente por la Academia de Medicina. Según ellos, la obra constaba de un prefacio y 10 capítulos en 341 páginas. El prefacio era un compendio de toda la obra. Por medio de un extracto hecho por el censor, que debe ser tomado con lógicas reservas, por lo que veremos más adelante, el contenido expondría más o menos lo siguiente. Cuando ofreció sus servicios a Su Majestad, pensó poder ser útil contra una fiebre, que creía tener medianamente conocida desde América, en donde la había observado atentamente. En Andalucía se sorprendió porque en vez del enemigo único, cuyo nombre llenaba de espanto a toda Europa, "encontró otros muchos, de distintas caras, distintos trajes y distinto modo de atacar; sin asemejarse en otra cosa que en la índole pérfida, en la crueldad..." [19] Halló entre ellos la fiebre amarilla, pero eran poquísimos los enfermos marcados con su verdadero sello, en medio del exhorbitante número de los que tenían síntomas muy diversos, aunque no menos peligrosos, ni menos ejecutivos. Vio que la fiebre epidémica pertenecía a género y especie diversos de lo que él creía antes. Una lógica inducción lo obligó a excluírla del género "typhus", a colocarla entre las "intermitentes" y distinguirla con el epíteto de "perniciosa". Las enfermedades anuales del país y las que quedaron después, le confirmaban en ese diagnóstico. De ser eso así, la enfermedad no era nueva, "ni aun con la máscara del vómito negro". Una serie de raciocinios le parecían concluyentes contra la existencia del contagio. Las causas que produjeron la enfermedad de Andalucía, la produjeron también en cuantas partes se hallaron reunidas: "hambre, inmundicia, pantanos y desarreglos en las estaciones". Estaba probado que la quina (no cualquier clase de quina) administrada con prontitud y "con mano larga" curaba la fiebre de un modo casi infalible. Las fiebres perniciosas, se atrevía a decir que eran más fáciles de curar, que una simple terciana, mientras no se perdiera un solo momento.[20]

Según se desprende del extracto del censor, Mociño afirma haber recomendado el uso de la quina antes que el médico Tadeo Lafuente, médico consultor jefe de los reales ejércitos, que trabajó mucho en las epidemias de la provin-

cia de Cádiz, quien se caracterizó por recomendar el tratamiento curativo de la fiebre amarilla con la quina.

El 28 de marzo de 1806, el ministro Caballero, remitió, de orden del rey a la Junta Gubernativa de Medicina, el manuscrito de Mociño para que se informara.[21] El citado organismo lo pasó a Francisco de Neira para que se sirviera decirle su parecer,[22] que se expidió con fecha 16 de mayo de 1806. El dictamen lo hizo suyo la junta que al transmitirlo al ministro expresaba en la parte pertinente

> ...deduciéndose por resumen de todos, qe está tan disfrazada, y complicada la descripción de la enfermedad de que trata, que no puede menos de hacer incurrir en muchas equibocaciones a qualqr Profesor qe la lea, y especialmente a los Jóbenes qe inexpertos no tengn aun la debida crítica para su inteligencia.
>
> Presenta el autor en su obra la insinuada enfermedad como diversas enfermedades, haciendo una historia tan particular de cada uno de sus simptomas, que sólo sirve de confundirlo todo...
>
> La clasificación es precipitada y opuesta a la que han hecho quantos han tratado de la citada fiebre. Las causas qe produce no son suficientes ni adequadas a los síntomas. No explica bien qe es causa epidémica, ni prueba qe cosa es contagio y su dependencia de otras concausas. Nada nuebo propone y tiene una excesiva confianza en la quinta al propio tiempo qe desprecia la enfermedad. Nada prueba con hechos, ni da cuenta, como debía de su Comisión. Y finalmte sólo la autoridad qe faborece su opinión es para él de grande peso.
>
> Así qe en concepto de la Junta y teniendo en consideración todas estas circunstancias, le parece podría, y aún debería escusarse la publicación de esta obra.[23]

Desde que lo encontramos, el dictamen del censor, parecía ponernos ante el único lunar hallado en toda la producción y la actuación de Mociño. Sin embargo, la búsqueda insistente y el hallazgo posterior de otros testimonios, nos permiten afirmar en principio, sin competente juicio científico, que tal lunar no existió.

Don José Antonio Caballero pasó el asunto a la Academia de Medicina [24] en la cual se había ido leyendo el trabajo, en sucesivas reuniones a lo largo del año 1806, registrándose en las actas expresiones como éstas: "El Sr. Mociño continuó la lectura de su obra, con mucha complacencia de la Acadª por estar muy bien desempeñada la Pte. Topográfica de Ezija" (20-11-1806); "El Sr. Mociño continuó la lectura de su obra sre. la fiebre epidémica de Andalucía acerca de qe no es con-

tagiosa la fiebre amarilla" (2711-1806); "El Señor Mociño continuó la lectura de su obra, que oyó la Academia con placer" (4-12-1806); "El Sor. Mociño continuó leyendo el Cap. del carácter patológico de la fiebre epidca de Andalucía, muy filosófico, y bien tratado" (11-12-1806); "El Sor. Mociño continúa la lectura de su obra en qto. al método curativo" (15-1-1807); "El Sor. Mociño continuó la lectura de su obra en qto. al método curativo y la conclusión acerca del método preservativo" (22-1-1807); "El Sr. Mociño concluyó la lectura de su obra, sre. la fiebre epidca de Andalucía" (29-1-1807). Es de hacer notar que cuando no hay comentarios, tampoco hay objeciones, que en caso de existir se consignaban en las actas de la Academia.[25]

El día que concluyó su lectura, el secretario de la Academia leyó el oficio dirigido a don José Antonio Caballero por la Junta Superior Gubernativa de Medicina y la censura de ésta sobre la obra anterior, como también otra censura del comisionado nombrado por el vice-presidente de la Academia. En vista de la discrepancia, que resultaba de ambas censuras, y de que varios de los señores académicos no habían podido formar un concepto cabal de la obra por no haber podido concurrir a todas las lecturas y "ser asunto de mucha importancia el resolver sre. este punto delicado", se nombró una comisión para que formalizara su censura y la presentara a la Academia.[26] En junta del 20 de agosto de 1807 el señor García Suelto, leyó el informe de la comisión nombrada para censurar el trabajo de Mociño sobre la fiebre amarilla, que mereció la aprobación de la Academia y se acordó que el 21, a las 11, se convocara la Academia en casa de Sessé, para leer la segunda y tercera parte. Así se hizo, reuniéndose el 21 de agosto la junta extraordinaria en la cual se concluyó la lectura del informe con el que se conformó la Academia, y se remitió el expediente a Caballero el 25 de agosto.[27]

El dictamen de la Academia, que felizmente hemos hallado, es francamente favorable a Mociño. De él son párrafos como los que a continuación transcribimos:

> La memoria escrita por dn. José Mariano Mociño puede considerarse bajo dos respectos, o como una prueba de la exactitud y acierto con que desempeñó su comisión, o como una obra particular destinada a la ilustración pública. Por ambos respectos la ha examinado la Real Academia con toda la detención y escrupulosidad qe requieren las respetables Ordenes de nuestro Augusto Soberano, la constitución de la misma Academia y el

interesante objeto de mejorar y enriquecer las ciencias; y por ninguna encuentra una razón capaz de autorizar o disculpar la amarga e infundada crítica del censor nombrado por la Real Junta Superior Gubernativa de Medicina, ni la deferencia de ésta a su opinión. Pudiera muy bien a la Academia dar aquí una contextación sólida y satisfactoria, pero ¿cómo guardar la circunspección y serenidad que exigen este género de contextaciones a vista de unas proposiciones vagas y desconcertadas, de textos truncados, de oraciones dislocadas, que son las bases en que se apoya esta censura? ¿Cómo oponer razones a ciertas invectivas personales, y a indecentes chocarrerías, que o prueban una ignorancia absoluta en la materia, o una parcialidad refinada, o tal vez una educación viciosa, e incompatible con la dignidad de las letras? A la verdad es mengua de la Medicina que las obras de sus Profesores hayan de sufrir el examen de esta clase de literatos intrusos.

...la Academia halla que no sólo está regularmente escrita, sino que sus descripciones topográficas de Vera Cruz y de Écija que se leen a los folios 95 y 96; el Cap. 6º folio 172 en que se impugna la opinión patológica de los humoristas acerca de la fiebre epidémica de Andalucía, el Capº 7º folio 195 en que expone su opinión acerca del carácter patológico de dha. fiebre, el Cap. 4º y otros de la misma obra, merecen muchos elogios. Anuncian un Médico de literatura, ingenio, lógica exacta, principios sólidos en la Medicina, vasta erudición y lectura selecta, y una suma filantropía que le estimuló a exponerse a un riesgo evidente de perder su propia vida, por salvar la de los epidemiados.

Mas para que nada falte en el juicio de la Academia de quanto pueda manifestar la imparcialidad y exactitud con que en él ha procedido... presenta también... unas breves apuntaciones de las respuestas que pueden darse a las impugnaciones del Censor... y aún esto se hará más palpable anotando aora los verdaderos defectos que ha advertido en ella, defectos que necesitan corrección, pero no son capaces de oscurecer en nada su mérito intrínseco.[28]

La traducción de Alibert. Algo similar a lo acontecido con el trabajo sobre la fiebre amarilla, le ocurrió a Mociño con su traducción del francés de la obra de J. L. Alibert, *Tratado de fiebres perniciosas intermitentes,*[29] autor en que se apoyaba para hacer varias de sus afirmaciones, por sustentar criterios similares. Las dos obras fueron hechas, según propia declaración, en los momentos que le dejaban libres las tareas de su comisión en Écija, que deben haber sido muy pocos, lo que muestra la capacidad de trabajo y dedicación plena

a la investigación científica de este ilustre mexicano. Es decir, se tradujo al tiempo de la epidemia de 1804, pero "varios incidentes" —como dice en una nota— retardaron su publicación, que quiso acelerar por estar persuadido de que podía ser útil su doctrina, "respecto a no hallarnos libres de las fiebres intermitentes y ser muchas de ellas de carácter pernicioso, especialmente en Andalucía".[30] Hay notas, en diversos pasajes, extensas y abundantes en citas de autores, con juicios valorativos y críticos de sus respectivas aseveraciones que revelan la variedad e intensidad de lecturas hechas por Mociño y lo atentamente que seguía el movimiento científico mundial del momento y la consulta de obras pretéritas que había hecho.

En junta de la Academia de Medicina del 30 de octubre de 1806 se dio cuenta del oficio del ministro Caballero en que prevenía que Mociño se había quejado de la morosidad con que se procedía en el juzgado de imprentas a censurar su traducción de la obra de Alibert sobre las fiebres perniciosas intermitentes; suponía una intriga para impedir su publicación y solicitaba que en vista de los informes que se tuviera a bien tomar, se le diera permiso para imprimirla y que la Academia informara.[31]

El 15 de enero de 1807 los censores reservados, nombrados por el vice-presidente para dictaminar sobre la traducción de Mociño dieron cuenta de su opinión, con la cual se conformó la Academia.[32] Si bien no hemos encontrado la respuesta del cuerpo a don José Antonio Caballero, sí hemos obtenido el texto de la censura, hecho por Tomás García Suelto, que en algunos de cuyos párrafos dice:

> No creo necesario erigirme aquí en apologista del célebre Alibert: la aceptación con que la Europa culta recibió desde luego su obra, las útiles aplicaciones que de su doctrina se han hecho a la práctica de la Medicina, y los profundos conocimientos de este escritor, aseguran sobradamente su mérito y prueban la injusticia del Censor. Por otra parte, el ver que después de comprometido en el empeño odioso de hallar defectos pª apoyar su reprobación sólo califica de tales, los pasajes que no ha comprendido bien, y que el traductor le explica en su respuesta suficientemente; el ver que éste desvanece las pocas y frívolas objeciones que presenta en la censura, y que aún dado caso que fuesen sólidas y ciertas, únicamente exigirían una corrección ligera pª darla a la luz pública, casi nos convence del espíritu de parcialidad o de la poca inteligencia que sospecha el traductor.
>
> Creo pues que por el mérito del original y por la exactitud

de la traducción no hay inconveniente alguno en qe se publique; sino que antes bien será muy útil su propagación entre los Médicos Españoles.[33]

Como consecuencia de esta respuesta de la Academia de Medicina, el 25 de febrero de 1807, el ministro Caballero comunicaba qu Su Majestad se había servido resolver que se permitiera imprimir la traducción que había hecho Mociño de la obra de Alibert "corrigiendo (...) los leves defectos que reconoce en su obra".[34]

El porqué de las polémicas. Para darnos cuenta de la razón de esas oposiciones es preciso historiar un poco el asunto. La fiebre amarilla fue objeto antaño de comentarios y preocupación, dada su enorme difusión y gravedad. La encontramos en los textos con los nombres de *tifus icteroides, blac vomiting, mal americano, vómito prieto, vómito negro, fiebre de Siam, fiebre ictérica maligna, fiebre gastrohepática, fiebre pútrida maligna, fiebre gástrica ataxodinámica, fiebre de las Barbadas, febris flava americanorum, cocolitze mejicano, tifus bilioso de las Antillas, golpe de barra, mal de los marineros, mal del país,* etc.

Nada hay concluyente a juicio de quienes se han ocupado del tema, para emitir la teoría de un conocimiento de la fiebre amarilla en Europa en época anterior al descubrimiento de América. Ahora bien, la discusión suele establecerse en relación al origen del mal. ¿Procedía de los países asiáticos, de las zonas ecuatoriales del África negra o de las islas del mar Caribe, mar de las Antillas o Golfo de México? El comienzo del siglo XVIII marca una trágica efemérides en la historia de la fiebre amarilla: Canarias (1701), Cádiz (1705-1731), Málaga (1741) Lisboa (1723) y Baleares (1744), son las primeras ciudades marítimas del viejo continente que conocen las mortíferas consecuencias del vómito negro. Esta peculiar afectación, con predominio por el litoral, pronto se modificará, y en el curso del siglo XIX ya se sorprende una penetración continental, que comprende desde los comienzos a fines del siglo XIX.

Durante el siglo XIX, en años sucesivos, advertimos una penetración peninsular de la fiebre amarilla, así como una extensión de la epidemia no sólo por el litoral mediterráneo occidental de España, sino inclusive oriental y levantino meridional, en ancha faja que comprende las provincias de Cádiz, Málaga, Granada, Almería, Murcia, Alicante, Valencia y las islas Baleares, adentrándose más al interior al invadir las

provincias de Sevilla y Córdoba. La creciente progresión del mal origina gran inquietud entre las gentes y grave preocupación gubernamental, que coexiste con la mayor desorientación que puede imaginarse en los conceptos básicos del contagio y profilaxis.

Hoy, retrospectivamente, apreciamos cómo en la fiebre amarilla se perfila una distribución regional que se equipara en todo a la distribución y *habitat* preferente de su transmisor habitual, el aedino del género Finlaya Aedes aegypti, pues no cabe duda que si la densidad del mosquito hubiera sido mayor y se encontrara constantemente en toda la Península, las consecuencias del brote epidémico de 1804 aun hubieran sido más catastróficas; pero la altitud y temperatura, es decir los caracteres biofísicos influyen y determinan la distribución y generalización de la enfermedad y aún contribuyen mucho a agudizar las tenaces porfías entre contagionistas e infeccionistas, ante hechos epidemiológicos tan extraños al juicio y análisis de acuerdo con los conocimientos de la época.

Las epidemias de comienzos del siglo XIX, se llevaron más de 120 000 vidas en Andalucía. Por tal motivo es acaloraban más las discusiones sobre el origen y causas del mal. El problema económico, social y epidemiológico creado a la nación por la fiebre amarilla en el año 1804, repercute en la política general. Hubo numerosos incidentes derivados de la influencia que la política y los políticos tuvieron en esas epidemias. Fue la fiebre amarilla, como años más tarde lo sería el cólera morbo, una justificación magnífica para agraviar y criticar, en una palabra, para echar leña al fuego, para incrementr las inquinas y desatar las pasiones. Desde el punto de vista comercial, por ejemplo, un código sanitario severo en materia de prevención podía hacerse sentir notablemente en la política económica exterior. De allí que aparte de las razones científicas, contagionistas e infeccionistas constituyeran partidos tan enconados como podían serlo liberales y absolutistas. Los contagionistas estaban total y absolutamente equivocados. Los anticontagionistas o infeccionistas sostenían una teoría equivocada en algunos puntos, pero sin duda más cercana a la realidad que la de sus contrarios, ya que se afirmaba rotundamente la no intervención del contagio inter-humano, y, sin embargo, al notar las concausas ambientales favorables intuían algo transportado por aire que producía el contagio.

Extendida por España la noticia de la pestilencia que asolaba Andalucía en los comienzos del siglo XIX, el gobierno

procuró adoptar algunas medidas precautorias consistentes en la constitución de juntas de sanidad, establecimiento de cordones sanitarios, medidas cuarentenarias y comisiones delegadas de inspectores de epidemias. Los cordones sanitarios y medidas cuarentenarias se establecieron según instrucciones dadas por el Príncipe de la Paz; y a cargo del conde de Montarco, en nombre de la Junta Suprema de Sanidad, corrían las reglas de aplicación práctica. La opinión sustentada por los integrantes de esa Junta que representaban el criterio oficial no era precisamente coincidente con lo sostenido por Mociño. Por tal motivo, es explicable el entorpecimiento para que esas ideas no contagionistas tuvieran mayor difusión.

Una opinión reciente sobre la "memoria" de Mociño. El doctor Carlos Rico Avello, quien se ha dedicado a estudiar la fiebre amarilla en España y de quien hemos obtenido los datos y conocimientos precedentemente expuestos, a la letra,[35] no tenía noticias sobre la *Memoria* de Mociño. Le facilitamos el extracto del censor que es cuanto hemos encontrado hasta el presente, y luego de leerlo, con una gentileza que agradecemos enormemente, nos dice lo siguiente:

> Me parece incuestionable que Mociño debe ser considerado en el "partido" de los infeccionistas o *no contagionistas,* ya que es terminante en sus conceptos etioepidemiológicos (saneamiento ambiental, circunstancias metereológicas, etc.). Ahora bien, también es evidente, que Mociño no es un convencido de que lo que vio en Andalucía pueda ser identificado a Fiebre Amarilla, apartándose así de la opinión común y generalizada... el simple hecho de que Mociño discuta que el problema de Écija sea de "tercianas perniciosas", apartándose de casi todos, revela personalidad y tiene interés. Hay otros datos interesantes para el Sanitario y la Sanidad, como ese Cap. IV que valora la salubridad en algunas villas y ciudades...

Dejamos así mostrado otro de los aportes científicos hecho por José Mariano Mociño, uno de los integrantes de la Expedición Botánica de Nueva España, con su experiencia americana sobre un tema de sumo interés.

BIBLIOGRAFÍA

J. L., ALIBERT: *Tratado de fiebres perniciosas intermitentes,* traducido de la 3ª edición francesa, revisada, corregida y aumentada por el

autor, por D. J. M. M. (Don José Mariano Mociño) Madrid, Josef Collado, 187. XVI-312 p.

Miguel B., BUSTAMANTE: *La fiebre amarilla en México y su origen en América,* prólogo del Dr. Manuel Martínez Báez, México, Secretaría de Salubridad y Asistencia, 1958 X-217 p.

Eduardo, GARCÍA DEL REAL: *Historia de la Medicina en España,* Madrid, Reus, 1921.

Bartolomé, MELLADO: *Historia de la Epidemia padecida en Cádiz en el año de 1810... ideas generales de la fiebre amarilla que tienden a fixar su verdadero carácter,* Cádiz, 1811, 225 p.

Carlos, RICO AVELLO Y RICO: "Fiebre amarilla en España". (Epidemiología histórica), *Revista de Sanidad e Higiene Pública,* enero-febrero 1953, Año XXVII, Madrid 1953, 59 p.

NOTAS

1 Certificado extendido por el Ingeniero Costanzó. México, 27/8 1793, *Actas, Real Academia Nacional de Medicina de Madrid,* (en adelante A.M.).

2 Anotamos a continuación la referencia a varias de esas Memorias que hemos encontrado manuscritas en el Archivo de la Real Academia de Medicina. Todas llevan, con fecha posterior a su confección, dictámenes de Mociño sobre su valor. Sin duda se pasaron a él reconociéndosele capacidad de especialista en el tema. "Memoria sobre la epidemia de Málaga" fechada en Málaga 18/2/1804 y firmada por Ventura Salinas y Gutiérrez, A. M., carpeta archivo Nº 32, *Papeles diversos,* años 1800-1803. "Memoria sobre la enfermedad contagiosa que se ha manifestado en Málaga por el mes de septiembre de 1803", A. M., carpeta archivo Nº 32, *Papeles diversos,* años 1800-1803. "Historia de la fiebre epidémica qº se padece en Cádiz, hecha por su Médico titular en vidtud de su I. Ayuntamtº", A. M., carpeta archivo Nº 31, *Papeles diversos,* años 1800-1803. "Informe sobre la Epidemia de Málaga" fechado en Madrid 4/5/1804 y firmado por Tomás García Suelto, A. M., carpeta archivo Nº 23, *Papeles diversos,* años, 1804-1805. Memoria titulada: "Observaciones sobre la fiebre amarilla padecida en Alicante en el año 1804, y que se manifestó posteriormente en la misma ciudad y otros pueblos", A. M., carpeta archivo Nº 23, *Papeles diversos,* años 1804-1805.

3 Oficio del Conde de Montarco a Mociño, Madrid 18/9/1804 A. M., carpeta 66.

4 Informe de Mociño al Conde de Montarco, Écija 14/10/1804 A. M., carpeta archivo Nº 23, *Papeles diversos,* años 1804-1805.

5 Ibid.

6 Ibid.

7 Informe de Mociño al Conde de Montarco, Écija 18/10/1804 A. M., carpeta archivo Nº 23, *Papeles diversos,* años 1805-1805.

8 Informe de Juan Bautista de Payva Saravia, Écija 14/11/1804 A. M., carpeta archivo Nº 23, *Papeles diversos,* años 1804-1805.

9 Informe de Luis Genebriera, Écija 14/11/1804, A. M., carpeta archivo Nº 23, *Papeles diversos,* años 1804-1805.

10 Informe de Mociño al Juez Comisionado por S. M. para la parte política de la campaña, Rodrigo Riquelme, Écija 19/12/1804, A. M., carpeta archivo Nº 23, *Papeles diversos,* años 1804-1805.

11 Carta de José Joaquín de Santa María a Mociño, Écija 22/5/1805, A. M., carpeta 35. Dice: "Para determinar lo conveniente en cierto expediente que estoy siguiendo sobre la mala calidad del Pan que se está amasando en esta ciudad, remito a Vm. porción de hogasas y medias de dicha especie que he apreendido, para que se sirva inspeccionar su calidad, y manifestarme la que sea, y si su consumo entre estos Naturales les puede ser nocivo a su salud."

12 Carta de Martín José de Rosas a Mociño, Écija 15/7/1805 A. M., carptea 35.

13 Pasaporte a favor de Mociño extendido por el Marqués de la Solana, Cádiz 3/12/1805 A. M., carpeta 35.

14 Oficio de Secretario de la Junta de Santidad de Écija, Écija 6/12/1805, A. M., carpeta 35.

15 Carta de Martín José de Rosas a Mociño, Écija 6/12/1805 A. M., carpeta 35.

16 Certificado extendido por Francisco Antonio de la Vega, Regidor Perpetua de Antequera del Valle de Oaxaca y Alguacil Mayor interino, Antequera del Valle de Oaxaca 18/5/1789 A. M., carpeta 35.

17 Escritos e informes de Mociño sobre la Epidemia de fiebre amarilla *Real Jardín Botánico de Madrid,* 4ª 22.

18 Escritos e informes de Mociño sobre la Epidemia de fiebre amarilla. Borrador de un informe a la Junta Suprema de Sanidad A. M., carpeta archivo, *Documentos varios,* años 1802 a 1809.

19 Extracto hecho por el Censor A. M., carpeta Nº 78.

20 Lo consignado entre comillas y las afirmaciones hechas corresponden al Extracto del Censor antes citado.

21 Oficio de remisión, Aranjuez 28/3/1806, A. M., carpeta 78.

22 Carta de la Junta Superior Gubernativa de Medicina a Francisco de Neira, Aranjuez 10/4/1806, A. M., carpeta 78.

23 Informe de la Junta Gubernativa de Medicina al Ministro José Antonio Caballero, Madrid 30/7/1806, A. M., carpeta 78.

24 Oficio de remisión, San Indefonso 6/9/1806, A. M., carpeta archivo 34, *Papeles diversos,* años 1806-1814.

25 Actas de Medicina.

26 Actas de Medicina, Junta del 29/1/1807.

27 Actas de Medicina de los días citados.

28 Dictamen de la Academia de Medicina sobre la Memoria de Mociño acerca de la "Fiebre amarilla de Andalucía", A. M., archivo, *Documentos varios,* 1802 a 1809.

29 J. L. ALIBERT, *Tratado de fiebres perniciosas intermitentes,* traducido por D. J. M. M., Madrid, Josef Collado, im. 1807 1 vol. XVI-312 p.

30 *Ibid.,* "Nota del traductor", p. V.

31 ACTAS DE MEDICINA, 30/10/1806. Oficio del Ministro Caballero a la Academia de Medicina. San Ildefonso 6/9/1806 A. M., carpeta archivo Nº 34, *Papeles diversos,* años 1806-1814.

32 ACTAS DE MEDICINA, 15/1/1807.

33 Dictamen del Dr. Tomás García Suelto sobre la traducción de Alibert hecha por Mociño, Madrid 15/1/1807, A. M., *documentos varios,* años 1802 a 1809. Hemos encontrado la censura del Juzgado de Imprentas en el Archivo del Museo de Ciencias Naturales, *Expedición Botánica de Nueva España* (Caja Grande) y no sólo se advierte en ella una evidente animosidad, sino también una carencia de capacidad científica en el censor y bastante chabacanería en los juicios.

34 Oficio del Ministro Caballero a la Academia. El Pardo 25/2/1807 A. M., carpeta archivo Nº 34, *Papeles diversos,* años 1806-1814. ACTAS DE MEDICINA 5/3/1807.

35 Carlos RICO AVELLO Y RICO, "Fiebre Amarilla en España (Epidemiología histórica)", *Revista de Sanidad e Higiene Pública,* enero-febrero 1953, Año XXVII, Madrid, Gráficas González, 1953, p. 59.

LA VISIÓN HUMBOLDTIANA DE LOS INDIOS MEXICANOS

José MIRANDA

MUY OPUESTAS IMÁGENES del indio se formaron los españoles en los primeros lustros de la conquista y colonización de América. Del ser humano admirable —hábil y bueno— al ser humano abominable —torpe y perverso—, se moverá como péndulo la imagen compuesta por los españoles, impulsada hacia allá por quienes querían al indio libre y hacia acá por quienes lo querían siervo. Por motivos históricos, Las Casas y Sepúlveda aparecen como cabezas de las dos actitudes extremas, cuyos secuaces ostentaban en sus enseñas aquellos contrapuestos tipos humanos.

Zanjadas las cuestiones fundamentales de la querella, o sea, las de qué eran, para qué valían y cómo debían ser tratados los indios, y una vez bien sentada la experiencia que de éstos tenían sus nuevos señores, todo lo cual ocurría al entrar en su segunda mitad el siglo XVI, fueron abandonadas, públicamente por lo menos, las posiciones antitéticas y se desvaneció mucho el espíritu simplista y tajante de los primeros tiempos. En lo sucesivo, historia y realidad intervendrán bastante más en los juicios y se procederá con mayor rigor en el discurso y la matización. ¡Qué gran diferencia advertimos entre las imágenes más favorables a los indígenas que encontramos después y la efigie que de ellos pergeñó el batallador obispo de Chiapas! Ni Mendieta, ni Palafox, ni Clavijero, eminentísimos autores que escalonadamente abarcan casi todo lo que queda de dominación española, dejan de distinguir y explicar, ni de traer a cuento el pasado y el presente, al delinear sus halagüeños retratos de los naturales. "Lo que voy a decir de ellos —escribe Clavijero en su *Historia antigua de México*— está fundado sobre un serio y prolijo estudio de su pasado y sobre el íntimo trato que tuve con los mexicanos durante largos años." Con esta advertencia quiere Clavijero distinguirse de

los autores a quienes, como él mismo indica, "la pasión y los prejuicios" y "la falta de conocimiento y reflexión" han hecho pintar a los indígenas con colores diferentes de los que debieran".

Fuera del mundo hispano hubo en el siglo XVIII una recaída en la imagen paradisíaca del indio. Factores teóricos y políticos de gran peso determinaron la reincidencia. A la Ilustración venía de perilla una efigie que le servía para acreditar la idea del estado de naturaleza, origen y fundamento del pacto social, para demostrar la bondad ingénita del hombre, razón de la libertad, y para preconizar un nuevo régimen político, opuesto esencialmente al absolutismo, que era exhibido como brutal opresor de pueblos e individuos sencillos y pacíficos. El "buen salvaje", calificativo aplicable a cualquier miembro de comunidades primitivas, fue quizá el mejor hallazgo que la rama más radical de la Ilustración pudo hacer al espigar en los incitantes y próvidos campos de la prístina historia de Hispanoamérica.

Esta imagen reacuñada por el Siglo de las Luces formó parte, sin duda, del bagaje intelectual con que Humboldt llegó al Nuevo Continente. Pero si acaso le atrajo antes de la arribada, poco tardó después en desdeñarla; justo el escaso tiempo que le llevaría acercarse al mundo indígena americano en tierras de la actual Venezuela. Tal desdén es manifestado por él burlonamente en el pasaje que dedica a los indios caribes dentro de su célebre *Viaje a las regiones equinocciales*. Dice allí: "Nuestros niños en mantillas sufren menos que los de los pueblos caribes, en una nación que se dice ser la más próxima al estado de naturaleza. Es en vano que los frailes de las misiones, sin conocer las obras y ni siquiera el nombre de Rousseau, quieran oponerse a aquel antiguo sistema de educación: el hombre, salido de los bosques, que creemos tan simple en sus costumbres, sólo es dócil cuando se trata de su adorno y de las ideas que se ha formado de la hermosura y la decencia." Y si la idea del "buen salvaje" hubiera seguido actuando en Humboldt, ¿qué posibilidad le quedaba de desquite, o de recuperar el terreno perdido, cuando Alejandro pasase al Perú y a México, y conociese a las naciones indíge-

nas que antes y después de perder la independencia descollaron por su cultura y su organización político-social sobre todas las demás del Nuevo Mundo?

Sin embargo, Humboldt no se libró por completo del imperio que sobre la mayoría ejerció entonces la fábrica ideal del "buen salvaje". Un elemento fundamental de ésta, el sustentáculo edénico, sedújole más de la cuenta, haciéndole admitir, casi sin discriminación, las cacareadas excelencias de las tierras tropicales: la feracidad del suelo, la dulzura del clima y la magnificencia de la naturaleza. Implícito en este reconocimiento estaba el de otro lugar común del "tropicalismo", la vida fácil en esas arcadias, y Humboldt, procediendo lógicamente, tampoco dejaría de darle albergue. La íntima unión de lo uno con lo otro nos es mostrada en el siguiente párrafo del *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España:* "Al pie de la cordillera, en los valles húmedos de las intendencias de Veracruz, Valladolid o Guadalajara, un hombre que dedique solamente dos días de la semana a un trabajo poco penoso, puede obtener el sustento para toda una familia. Y sin embargo tal es el amor al suelo natal que el habitante de las montañas, al cual la helada de una noche arrebata frecuentemente toda esperanza de lograr la cosecha, se niega a descender a las llanuras fértiles, pero despobladas, en donde la naturaleza ostenta en vano sus dádivas y sus riquezas."

LA VISIÓN HUMBOLDTIANA de los indios mexicanos está muy próxima a las de Mendieta, Palafox y Clavijero. Si hubiera que clasificarla o agruparla, con ningunas encajaría mejor, puesto que con ellas coincide en todo lo fundamental: en el arrimo a la realidad y a la historia, y en la inclinación hacia el indígena, aunque ésta no sea tan marcada en Alejandro como en los tres autores antedichos.

Antes de abordar la parte principal de nuestro tema, conviene advertir que Humboldt contrae su visión a los indios cultivadores o sedentarios, o, aclarando más, a los indios que constituían amplias y bien organizadas sociedades políticas en el momento de ser sojuzgados por los españoles. También conviene presentar ahora dos declaraciones de nuestro autor

que afectan muy de lleno a sus pareceres y juicios sobre el carácter y la índole de los indígenas: primera, "que es preciso ser sumamente circunspecto al pronunciarse sobre lo que se acostumbra a llamar las cualidades morales o intelectuales de pueblos separados de nosotros por múltiples trabas que provienen de la diferencia de idiomas, hábitos y costumbres"; y segunda, que es difícil apreciar con exactitud las facultades morales y el desarrollo intelectual de naciones poderosas sumidas desde hace siglos en el abatimiento a causa de una larga opresión. Las reglas que estas declaraciones encierran sirven muy bien para medir el valor de los asertos y juicios de Humboldt acerca de la idiosincrasia indígena; para medir los de él y los de cualquiera, porque a todas luces son reglas obligadas para quienes revisen críticamente esa clase de pronunciamientos y dictámenes.

Los rasgos con que Humboldt traza su imagen de los indios habían sido muy reproducidos en composiciones semejantes. La mayoría de esos rasgos conciernen a la manera de ser: los indios son frugales, indolentes, graves, severos, silenciosos o callados, tristes, reservados, imperturbables o flemáticos, pacientes y sufridos. Algunos otros rasgos atañen a la situación o al estado actual: los indios están embrutecidos, viven en la ignorancia más completa y arrastran una existencia miserable. Varios rasgos, por último, tocan a las aptitudes e inclinaciones: los indios aprenden y discurren con facilidad y tienen gran afición a las artes y mucha habilidad para su cultivo, pero les falta imaginación y originalidad; sienten sumo amor por todo lo suyo —su tierra, su comunidad, su hogar, sus costumbres, etc.—; plácenles mucho las flores, y son muy dados a la bebida, achaque éste que se agrava por la falta de control sobre sí mismos cuando se entregan a ella.

No cabe duda que Humboldt pintó este cuadro valiéndose más de las pautas y colores ajenos que de los propios; su breve estancia en México y el escaso trato que con los indios tuvo no pudieron permitirle otra cosa. El autor de quien más tomó prestado fue muy probablemente Clavijero, cuya primera edición de su *Historia antigua de México,* aparecida en 1780, le ofrecía un compacto y enjundioso capítulo sobre el carácter

de los mexicanos y demás naciones de Anáhuac. Pero el retrato pintado por Alejandro no favorece tanto a los indios como el compuesto por el eximio jesuita novohispano. En algunos aspectos importantes, Humboldt prefirió sumarse a la opinión común o dominante en la Colonia, opinión que acentuaba todo lo posible los tintes sombríos del rostro indígena. Uno de los tópicos corrientes a que se adhirió fue el de la imputación de indolencia a los aborígenes. En más de un lugar del *Ensayo político* dirá que los indios son indolentes por carácter, si bien mitigará su aseveración atribuyendo también esa cualidad, en buena parte, a la influencia del trópico —la benignidad del clima y la fecundidad del suelo— y al régimen de dominación bajo el cual vivían. Aquel aserto general parece hallarse sin embargo en contradicción con lo expresado por su emisor al tratar de la salud de los mineros, pues en esta ocasión loa el trabajo realizado por los mestizos y los indios mexicanos y afirma sin ambajes "que el aspecto de estos hombres laboriosos y robustos habría hecho cambiar de opinión a los Raynal y los Paw y a los muchos autores... que se han complacido en declamar acerca de la degeneración de nuestra especie en la zona tórrida". Clavijero, al contrario que Humboldt, no transige, ni aun atenuado, con el tópico de la indolencia de los indígenas mexicanos. "Su desinterés y su poco amor a los españoles —asegura— les hace rehusar el trabajo a que éstos los obligan, y esta es la decantada pereza de los americanos; sin embargo, no hay gente en aquel reino que trabaje más, ni cuyo trabajo sea más útil ni más necesario."

Otro tópico muy manido de la época colonial acepta además Humboldt: el de la falta de imaginación y originalidad de los indios. A la admisión de lo primero —la falta de imaginación— le pone el paracaídas de la reserva en el acierto por la insegura base del juicio. Con la aceptación de lo segundo —la carencia de originalidad—, no ocurre lo mismo; repite de manera muy categórica lo que seguramente escuchó de muchos labios mientras permaneció en la Nueva España: que los indios eran serviles imitadores de los modelos introducidos de Europa. También Clavijero había salido al paso de esta especie, rebatiéndola. En el texto de su renombrada obra his-

tórica dirá: "muchos, concediendo a los mexicanos una gran habilidad para la imitación, se la niegan para la invención; error vulgar que se ve desmentido en la historia antigua de la nación". Y en nota añadirá: "Las artes que ejercían los mexicanos, especialmente en obras de fundición y de mosaico de pluma, convencen que su genio no es tan infeliz para la invención como se piensa."

Como Humboldt no fue amigo de dejar los cabos sueltos, enlazó su imagen o visión actual de los indios mexicanos con el pasado de éstos, integrando un conjunto interpretativo-explicativo que constituye una verdadera concepción histórica global del mundo indígena mexicano. Y como era también muy dado a rebasar el presente, proyectó esa imagen hacia el futuro, señalando y pregonando su ineludible gravitación sobre los destinos nacionales. De ahí la nueva importancia que cobra dicha visión humboldtiana. Si en sí ya la tenía, ¿cuánta no adquirirá unida a los otros tramos del desarrollo temporal? Con ellos conectada, nos la explicaremos mejor y nos será posible además seguir el curso y arrancar la significación al pensamiento histórico-interpretativo de Humboldt.

Para conocer a los indígenas de la Nueva España sería necesario remontarse a la antigua época en que, gobernada por sus leyes, la nación podía desplegar su propia energía, sería necesario consultar las pinturas jeroglíficas, las construcciones de piedra tallada y las obras escultóricas que se han conservado hasta nuestros días. Con estas palabras indica Alejandro por dónde se debe comenzar, y por ahí empieza él en efecto, el discurso histórico. Sólo que el estudio de las antigüedades mexicanas no lo incluye en el *Ensayo,* sino en otra larga obra que intituló *Sitios de las Cordilleras y monumentos de los pueblos indígenas de América.* En el punto de partida tenemos pues un pueblo poderoso, con gobierno propio y cultura muy avanzada en algunos aspectos (Los conceptos que aquí empleo son del mismo Humboldt). Pero, como él añadirá en otro lugar, la situación de las clases inferiores era sumamente aflictiva; se hallaban en ese estado de abyección y pobreza que acompaña en todas partes al despotismo y el feudalismo: el

emperador, los príncipes, la nobleza y la clerecía eran los únicos poseedores de las tierras más fértiles; los gobernadores de las provincias se permitían impunemente las exacciones más exorbitantes; el labrador era un ser despreciable; en las calzadas pululaban los mendigos, y la falta de grandes cuadrúpedos domésticos forzaba a miles de indios a convertirse en bestias de carga.

¿Qué ocurre con esas naciones y su cultura después de la conquista española? La respuesta viene a constituir la segunda etapa o fase, sita todavía en el pasado, de la interpretación histórica humboldtiana. Después de la conquista, o durante ella —contesta nuestro autor—, fueron aniquiladas las aristocracias dirigentes y borrada la antigua cultura: los indios más instruídos, que eran los de mejor posición, perecieron en gran parte, víctimas de la ferocidad de los europeos; el fanatismo cristiano se ensañó sobre todo con los sacerdotes aztecas y fueron exterminados los *Teopixqui* o ministros de la divinidad y todos los que habitaban los *Teocalli* o casas de Dios, los cuales eran depositarios de los conocimientos históricos, mitológicos y astronómicos; los frailes hicieron quemar las pinturas jeroglíficas mediante las cuales eran transmitidas, de generación en generación, nociones de todo género. Dos consecuencias obligadas traería toda esta obra de aniquilamiento y demolición: la supervivencia sólo de los indígenas más pobres e incultos y la caída del pueblo, privado de los medios de instrucción, en la ignorancia. A este desolador retablo adosa Humboldt el no menos desolador de los resultados de la dominación española. ¿Cómo es posible esperar cambios favorables a los indígenas, se pregunta, si han de vivir aislados en sus pueblos, si la diferencia de los idiomas levanta una barrera infranqueable entre ellos y los blancos, si son oprimidos por los magistrados, y si, en fin, sólo pueden esperar su perfeccionamiento moral y civil de unos hombres que les hablan de misterios, dogmas y ceremonias cuyo alcance ignoran, pues los nativos no han llegado a conocer de la religión católica más que las formas exteriores del culto?

Entra ahora en juego, como tercera fase, la actual, o sea la correspondiente al momento en que Alejandro visitó México.

Abarca ella, en el discurso humboldtiano, la imagen de los indios antes presentada y su explicación. Huelga casi decir que ésta dimana de la interpretación del pasado indígena antes bosquejada. Los rasgos más lastimosos de la referida imagen, es decir, los referentes a la situación de los indios —embrutecimiento, ignorancia y miseria— son el resultado de las opresiones, abusos y atropellos que sufrieron tanto bajo el antiguo régimen como bajo el español, aunque a éste, salvo en los tiempos más recientes, le sube mucho Humboldt el grado de la participación en tan oprobiosos excesos. Del sistema político hace derivar asimismo en alguna medida, como ya indiqué, la indolencia, que incluye entre los rasgos del carácter indígena. Otras peculiaridades fisonómicas de los indios por él señaladas, a saber, el aguante, la paciencia, la astucia, la imperturbabilidad, ¿no podrían provenir de la actitud que aquéllos tuvieron que adoptar ante sus omnímodos e inexorables opresores? Aunque Humboldt no da respuesta a tal cuestión, y ni siquiera la propone, anda muy cerca de suscitarla, e incluso de insinuar la contestación, cuando dice que los indígenas mexicanos, acostumbrados a una larga esclavitud, sufren pacientemente las vejaciones a las cuales están bastante expuestos aún por parte de los blancos, y no les oponen más que una astucia velada por la apariencia de la apatía y la estupidez más engañosa.

En la cuarta y última fase del discurso humboldtiano, la imagen de los indios mexicanos se vuelve hacia el futuro. La interpretación histórica que ha desembocado en esa imagen se cambia ahora en política, o en consejos y soluciones para el mejoramiento de la colectividad, y en especial de los indígenas. Asiéndose a las reformas recomendadas por Abad y Queipo en la "Representación sobre la inmunidad personal del clero", reformas enderezadas principalmente al beneficio de los indios, propone Humboldt se adopte una radicalísima medida general consistente en establecer la igualdad de derechos y cargas entre las diferentes clases del pueblo. Tal igualdad, niveladora de los distintos grupos sociales, disiparía, a su entender, las amenazadoras nubes que se cernían sobre el porvenir del país. "Ejemplos recientes —advierte— nos enseñan cuán peligroso

es dejar que los indios formen un *status in statu,* perpetuar su aislamiento, la barbarie de sus costumbres, su miseria y, con ello, los motivos de su odio contra las otras razas; esos mismos indios estúpidos, indolentes, y que se dejan fustigar resignadamente a la puerta de la iglesia, se muestran activos, impetuosos y crueles siempre que actúan en masa con ocasión de un motín popular". La imagen del indio acaba por convertirse en espectro, en alma terriblemente reprimida que puede explotar al encenderse, por cualquier accidente, la mecha del odio. Por eso Humboldt, consciente de la enorme trascendencia que tal cuestión tiene, considera que es del mayor interés, incluso para la tranquilidad de los criollos, ocuparse de los indios y sacarlos de su estado actual de barbarie, abyección y miseria; y por igual motivo se cree obligado a cerrar el *Ensayo político* expresando el deseo de que esta obra llegue a inculcar en los dirigentes una verdad importante: "que el bienestar de los blancos está íntimamente ligado al de la raza cobriza, y que no puede haber felicidad durable en las dos Américas mientras esta raza humillada, pero no envilecida, por una larga opresión no llegue a participar en todas las ventajas derivadas de los progresos de la civilización y del perfeccionamiento del orden social".

En ésta, como en otras muchas cosas, Humboldt fue un verdadero profeta. El espectro ha seguido cerniéndose sobre América. Pero su influjo maléfico, que el liberalismo intentó conjurar en vano mediante la aplicación de sus principios, se ha sentido mucho más en el orden de la felicidad que en el de la paz: a nada ha afectado tanto como al desenvolvimiento de la economía y al fraguado de la sociedad.

LA CONCEPCIÓN DE LA CIENCIA EN ALZATE

Rafael MORENO
Universidad Nacional de México

NO SE PRETENDE HACER AQUÍ historia de la ciencia, sino más bien acercarse a un tema de suyo riquísimo, con el propósito de encontrar una significación que salga de las ideas científicas, tal como éstas quedaron en las diferentes publicaciones de Alzate. Tampoco resulta extraño el afán de comprender, a través de una figura representativa, la aventura espiritual a que se comprometió aquella generación. No preguntamos si Alzate fue más médico que Bartolache, o más matemático que Velázquez de León, o más astrónomo que Gamma, o más botánico que Mociño. Que el sabio mexicano haya sido un científico segundón o que, como aseguró Humboldt, sus observaciones y experimentos sean poco exactos, tiene poca importancia cuando se considera el papel histórico.

I

El hombre expresa al siglo de las luces y también a nuestra modernidad colonial, porque pertenece al pequeño grupo de científicos criollos que fundaron un mundo nuevo: el de la ciencia, el de la filosofía concebida al modo de la física, la historia natural o la matemática. Desde su juventud cultivó con esmero todo el saber, según pedían los cánones de la época. Cuando mayor, se entregó a la tarea injusta de destruir errores y de proporcionar a la vez conocimientos positivos. De su propio peculio hizo editar publicaciones periódicas que se sucedieron desde 1768 hasta 1795; a sus expensas, muchas veces con arte personal, reunió "instrumentos exquisitos, con los cuales y un estudio tenaz y una vida retirada",

dice Beristáin, logró convertirse en adalid de las nuevas preocupaciones. Todos sabemos, por otra parte, cómo fue digno de pertenecer, antes que la ilustración del gobierno levantara instituciones de física, química, matemática, y botánica, a la Real Academia de las Ciencias de París, a la Sociedad Vascongada y al Real Jardín Botánico de Madrid. Algunas de sus producciones merecieron ser impresas en la misma Europa que era el modelo por imitar. Fue un hombre dedicado solamente a las ciencias y a los afanes científicos. Cuando gran número de los pensadores escriben incitados por el saber propio del siglo, Alzate adquiere singular significación gracias a su espíritu permanente de investigación y a la universalidad de sus ocupaciones. Ninguna cosa de su tiempo le resulta extraña. Es el más enciclopédico del XVIII mexicano y el criollo que más buscó, precisamente en la ciencia, la manifestación o la creación de una cultura propia.

Sin embargo, las obras de Alzate no ofrecen al lector una doctrina armónica y sistemática, ni en las reflexiones sobre la filosofía, ni en los campos de la ciencia. El lector cuidadoso encontrará más bien una concepción, una manera de ver la existencia, el hombre, las cosas, desde una perspectiva que proporciona el nuevo saber. Y aún esto debe buscarse. Bajo un cúmulo de datos, de conocimientos, de hechos, de aplicaciones, de enseñanzas técnicas, de consejos ordenados a la acción, se descubren claramente los alcances de su ciencia. Allí están referidos no sólo los métodos y sus dificultades, también la posibilidad del conocimiento científico, el progreso y hasta la relación de la ciencia con la economía y la industria. No se trata, por lo demás, de una actitud simple. Todo tiene que ver con las preocupaciones de la modernidad mexicana. Hay en cualquiera de sus escritos, así de fecundos son, alguna de las variadas disciplinas de esos tiempos, acompañadas siempre por un nacionalismo y un humanismo científicos. No resulta por eso desproporcionado decir que las publicaciones periódicas de Alzate fueron los vehículos más aptos para que todas las ciencias fueran conocidas, se fomentaran las industrias y nacieran las artes. Ya los nombres son reveladores: *Asuntos Varios sobre Ciencias y Artes,* en 1772;

Observaciones sobre física, historia natural y artes útiles, en 1787. Pero igualmente el *Diario Literario de México* en 1768, y después la *Gaceta de Literatura* de 1788, tienden al mismo fin, a saber: *1)* acabar con la "pésima" ciencia de la tradición aristotélica e introducir en todas las materias el buen gusto;[1] *2)* informar sobre las verdades reconocidas por los sabios, sobre los nuevos descubrimientos, sobre las técnicas modernas;[2] *3)* investigar la naturaleza mexicana en el cielo, en los árboles, en las tierras, en los anmales, en los hombres mismos, y señalar remedios, siempre científicos, a las desventajas o a los males;[3] *4)* "comunicar aquellas noticias útiles a la salud de los hombres y que con dificultad se propagan en la Nueva España";[4] *5)* advertir las utilidades que pueden derivarse de la física, de la química, de la medicina, de la botánica, de las matemáticas, de la historia natural.[5]

II

Lo primero que debe advertirse en las obras de Alzate es el carácter científico y la condición enciclopédica. Cualquier noticia, cualquier razonamiento, todas las exposiciones tienen el propósito, o de mostrar la ciencia del siglo o de prescribir cómo pueden utilizarse los conocimientos. En los periódicos no existe un magisterio de mera contemplación; están dominados por el afán, obsesionante, repetido, por hacer científica la inteligencia y, lo más importante, la cultura novohispánica. A esto llevan los más variados temas y disciplinas: astronomía, geografía, matemáticas, física, química, historia natural, botánica, minería, agricultura, medicina, aparecen junto con proyectos de carreteras, desagües, siembras, industrias. Llevado por este criterio estudia las propiedades curativas de plantas y animales, describe los monumentos de la civilización indígena, propone a la consideración pública memorias que tocan los tres reinos de los seres. En todas partes domina la ciencia y una insaciable curiosidad de saber o de aplicar los adelantos técnicos.

Hay igualmente una mentalidad científica a la manera del siglo XVIII. El punto de partida es siempre la convic-

ción de que "el progreso de las artes" es la ley fundamental de la vida moderna. ¡Cuántas ocasiones se sorprende del atraso que contenía a la industria! [6] El estado de las ciencias, sus avances, sus beneficios son puestos, una y otra vez, a la consideración de aquellos hombres que transitaban de lo arcaico, por medioeval y escolástico, a los gustos de un nuevo saber. Mientras los tradicionalistas veían con horror los instrumentos y la inclinación a las cosas de este mundo, Alzate consideraba al progreso como un dato que no permitía ser desconocido. ¿Habrá, pregunta desde 1768, quién se atreva a negar que las ciencias en los últimos años del siglo pasado y en lo que corre del nuestro, siglo verdaderamente de las luces, han tomado otro semblante?" [7] Su sentir es inequívoco: el buen gusto se ha introducido en la vida del hombre. No se trata, por lo demás, de una situación pasajera. Lo mismo que Gamarra, Bartolache, Mociño e Hidalgo, sostiene, con una fe inquebrantable, un progreso sin límites. Tesis símbolo de una época que acepta por verdadera y que no precisa de justificación alguna.

III

Aunque una primera lectura no lo revele, Alzate construye sobre la fe en el progreso la concepción de la ciencia que volvió común el Verulamio, a saber, la experimental, de dominio sobre la naturaleza y de instrumento para lograr la felicidad humana. Propone a los habitantes de la Nueva España la ciencia verdadera y ésta resulta ser la ciencia útil. Considera en primer lugar que las disciplinas naturales son "ventajosas" porque instruyen y hacen posibles "nuestras comodidades".[8] La matemática, la física, la biología, la botánica, la geografía, son entendidas más bien como "artes útiles" que como conocimientos abstractos. Bien podría afirmarse que los periódicos en su conjunto ofrecen un extenso alegato para probar, con cosas singulares —el malacate, las golondrinas, el espodio, la marga, el desagüe, un eclipse— la nueva sabiduría. Quien abra una de sus páginas hallará de inmediato un "arbitrio útil" que se propone la salud o la

felicidad de los hombres. Y no vaya a creerse que Alzate toma una decisión irreflexiva. Sabe que su tarea consiste en publicar "con predilección" materias que sean útiles, pues sólo escribe para satisfacer un compromiso con la "humanidad" y para dirigirse "por donde me llama mi inclinación".[9] Esta es la razón por la cual no acepta la formación escolástica de sus mayores. ¿Qué doctrina suya, se pregunta con frecuencia, ha mejorado en un ápice la botánica, la minería, la buena física?[10]. Las disquisiciones sobre el ente, la materia y la forma, jamás alivian un enfermo o domeñan la naturaleza.

En segundo lugar, la utilidad excluye otros géneros de saber. "Diviértase con Horacio y demás autores sublimes, que yo en la mía la paso muy contento leyendo y extractando lo que juzgo útil". Contrapone las artes "ventajosas" a las "agradables", movido ciertamente por una inclinación personal, pero también haciendo propia, de un modo simplista si se quiere, la temática de la modernidad. Tan cierto resulta esto que Alzate atribuye a la decadencia de las costumbres la opinión que prefiere la poesía o la oratoria a la utilidad.[11] Lo decisivo, sin embargo, es que lo útil queda establecido como lo verdadero, a tal punto que sólo acepta por verdades las afirmaciones científicas que procuran ventajas.[12] La utilidad define a la ciencia, la cual, así considerada, vuelve seguro al conocimiento. De este modo lo útil, que no necesita prueba porque surge en la conexión espontánea de saber y vida, pasa a ser norma de conducta y también criterio máximo de verdad y falsedad.

No significan otra cosa las afirmaciones expresas, las páginas enteras que o suponen o exigen para entenderse una cosmovisión radicalmente distinta a la tradicional. Así como el progreso es una realidad innegable, así son ciertas las condiciones de una ciencia que, por ser útil, proporciona saber e instrumentos para dominar la naturaleza en beneficio nuestro. Pero, en el momento en que Alzate describe el conocimiento científico con las notas de otro organum de dominio y comprensión a la vez, entonces pone grandes indicios de modernidad. Cosa que no debe extrañarnos. Aunque a

veces los razonamientos sean ingenuos y las doctrinas deban a la tradición más de lo esperado, los periódicos simplemente trasmiten los criterios dominantes de una época. Desde tal perspectiva entiende uno que esté dedicado a servir al hombre en lo perteneciente a las ciencias naturales, o que sus noticias abarquen todo género de materias y que señale muchas producciones del suelo novohispánico. Todo lo cual llega de los tiempos modernos que le dieron, acaso no con pureza, la eficaz herencia baconiana. Discípulo de Bacon, y simultáneamente de una edad destructora de "ídolos", se manifiesta Alzate al proseguir la tarea de corregir falsos conocimientos. Desengañar es para cada periódico, para cada artículo, el propósito principal. Comunica experimentos, soporta trabajos, viaja a climas molestos, busca el oficio de gacetero, con el ánimo de destruir las numerosas consejas sobre física natural, medicina, metalurgia, química, geometría y sobre aquellas falsedades imbuidas en casi todas las mentes de la Colonia.[13] Ataca los errores comunes porque su fundamento no era científico, sino la credulidad de un vulgo formado, según enseña Feijoo, por los doctos aparentes y por los rústicos. A los sabios desmiente, a los sencillos informa.

IV

Contra lo que pudiera exigirse a una edad que se llamó crítica, la concepción de la ciencia como útil y desengañadora no aparece probada. Sin duda la verdad de los conocimientos descansa en las pruebas experimentales, pero hay algo anterior a toda demostración: el hecho de que la ciencia es válida porque existe y porque sus resultados son incuestionables. Se compone de datos históricos, exposiciones doctrinarias, máquinas útiles, medicinas benéficas, remedios seguros. Viene a ser una especie de legado que la modernidad transmite a Alzate y éste acepta sin otra fundamentación racional que el crédito de los tiempos.

Semejante actitud implica varias limitaciones. Una es la falta de participación en la ciencia teórica, que Alzate, al igual que la mayoría de los criollos ilustrados, ni se pro-

pone, ni concede interés. Se trata de una imposibilidad histórica, pues en aquellos días de transición los sabios eran autodidactas y habían de conseguirse por sí solos conocimientos y aparatos científicos. Otra limitación consiste en la única responsabilidad que el propio Alzate quiere cumplir con las publicaciones: dar a conocer la ciencia moderna, vulgarizar todas las técnicas, volver científica la mentalidad aristotélica de los novohispanos, formar un clima favorable para el estudio y la investigación. Una tarea de tales proporciones contribuye grandemente a poner los orígenes de la ciencia mexicana, más que en la búsqueda de nuevas verdades, en el plan de conformar científicamente la cultura. Lo cual no significa en manera alguna que los periódicos carezcan de amplias exposiciones, teóricas, generales, sobre la naturaleza de la ciencia y sobre cada disciplina particular. Alzate mismo realiza trabajos de investigación en botánica, geografía, medicina, minería, historia natural. El *Diario Literario* o la *Gaceta de Literatura* son verdaderas revistas científicas, donde el lector puede hallar las manifestaciones de una época regida por la ciencia. Hacia aquí lo lleva el propio gusto de su siglo, no menos que la voluntad de cambiar lo antiguo en moderno.

Mas sucede que las ideas generales no están expuestas como tesis de ciencia pura, sino referidas ordinariamente a asuntos determinados y de modo invariable a objetos singulares. Y todo esto se encuentra, por así decir, tan perdido en una obra asistemática, sin coherencia rigurosa, que corresponde a nosotros discernir entre la teoría y el experimento, entre el discurso y la prueba experimental, entre la explicación y la aplicación, entre la doctrina y los casos concretos. El medio usado para proporcionar al público este saber son las memorias acerca del carabe, la yerba del pollo, las abejas, la grana... Por ejemplo, en el caso de la torba, un combustible que Alzate propone en substitución de la madera, principia por recurrir a los primeros principios de la historia natural, muestra su naturaleza, los lugares donde abunda e indica finalmente las posibilidades de industrializarla, dicien-

do: "lo que conocemos aquí por céspedes, no es otra cosa que imperfecta torba".[14]

La memoria viene a ser así la réplica mexicana del ensayo científico que, con igual nombre, era corriente en las academias europeas —baste citar las Memorias de Trévoux. Con el objeto de comprender la cabal significación de la fórmula alzatiana es bueno considerar lo que tiene en común con su tiempo y, sobre todo, la índole de una ciencia tan ligada con las circunstancias novohispanas, que forzosamente debía ser de aplicación y no de teoría. Hay curiosidad científica, pero es superior el afán de mostrar las riquezas físicas y humanas del país, o la necesidad de formar técnicos para explotarlo industrialmente. Como ninguno del siglo XVIII, Alzate tiene una enorme capacidad para aplicar los conocimientos en un doble sentido: refiere a la realidad nuestra las técnicas y las experiencias de los buenos autores; él mismo, combinando los principios y las doctrinas con las carencias del medio, aplica la botánica, la matemática, la física, la química. De este modo las Gacetas de Literatura, y antes el Diario, los Asuntos Varios, las Observaciones, asemejan una larga procesión de artes e industrias. Describen el estado ventajoso y la manera de perfeccionar en la Nueva España la minería, la geografía, la agricultura, la cirugía, la salud pública. Traen a cuento los más variados asuntos: el azogue, el gusano de maguey, el matlazahuatl. Enseñan cómo hacer máquinas sencillas, cómo allegar comestibles en tiempos de escasez, prácticas para fabricar azúcar, formar estanques, extinguir incendios, extraer la basura. Siempre problemas cuya solución mira a la comodidad o a la salud de unos habitantes reacios a los beneficios modernos. Pero también deben contarse, mezcladas con estos y otros muchos temas de igual sentido, aquellos que vienen a crear un descubrimiento moderno del Nuevo Mundo. No se propone, en efecto, hacer un inventario con una vigorosa imaginación, sino más bien de mostrar, usando el criterio científico, las producciones mexicanas que o no existen en Europa, la jícama es un caso, o son elogiadas por los extranjeros y desconocidas aquí, o

abundan tanto que superan las observaciones de los sabios y como que ridiculizan la ciencia.[15]

Alzate no se detiene en la contemplación de la riqueza material. Continuamente aconseja sustituir productos por los mejores, evitar los gastos de transporte y sobre todo "poner en giro mercantil tantas y tan raras producciones de la naturaleza".[16] Piensa ya el día en que una industria bien fomentada permita a la Nueva España "remitir de mar en fuera" los sobrantes.[17] Definitivamente la ciencia útil desemboca en un plan de transformación y de educación económica. Mueve a los periódicos la obsesionante preocupación por liberar a los novohispanos de la miseria. Así quedan explicadas las materias tan dispares que divulgan, las medidas que, además de benéficas, consideran necesarias, como la extracción de la plata, los arbitrios para crear fuentes de trabajo o remediar necesidades. Procuran también ayudar al establecimiento de lo que podía llamarse independencia o suficiencia económica, pues indican cómo la Nueva España puede generar todas las cosas y verse libre de comprar géneros extraños.[18] Tal es el sentido de las reiteradas insistencias por enseñar los beneficios de las tierras, las minas, los árboles, los ríos, las montañas...

Ya resulta fundado decir que la ciencia de Alzate es renovadora de la vida cotidiana, pues el progreso de las artes útiles, a que se ordena, tiene por móvil lograr el bien público, mejor, la felicidad de la nación. Estamos frente a una idea de la sabiduría como reforma o construcción de una tierra nueva, de una nueva inteligencia, que puede aún servir de ejemplo. Ilustrado con la modernidad posible en un sacerdote y en la época colonial, ama a la humanidad, pero a través de los hombres reales cuyo bienestar busca con la ciencia y no con la teología.[19] Su principal defecto, y su virtud también, fue no haber sido un docto de gabinete, sino un sabio cívico[20] a quien sólo interesó poner a la mano los conocimientos, según muestran unas palabras suyas en donde supera todo límite del cientificismo: "para el común de los hombres importa más una torta de pan, una lechuga, que

todas las ediciones magníficas de los Virgilios, Horacios y demás exquisitos autores".[21]

V

El sabio nuestro, llevado por la fuerza de sus concepciones, hubo de afirmar que la ciencia útil no sólo era un hecho; era por lo mismo necesaria al hombre, pues de ella dependía su propia felicidad.[22] Se comprenden ahora las razones por las cuales procuró hacer de cada individuo un científico. La ciencia está compuesta por un conjunto de principios, pero es antes que nada una concepción, una manera de ser, una, nos atrevemos a interpretar, existencia radical para el hombre. En oposición a los escolásticos que no dejaban de mantener un esoterismo, predica una ciencia abierta a todos, a los doctores de la Universidad instruidos en súmulas y teología y a los ingenuos habitantes del reino. El periódico, según la explicación contenida en los cuatro prólogos, resulta el vehículo apropiado que cumple este propósito. Los temas forman un patrimonio común y el lenguaje vulgar facilita la comprensión. Mientras que los peripatéticos pensaban que la ciencia era un arte difícil y su objeto el más alto, de acuerdo con el legado que recibieran del aristotelismo, Alzate, en cambio, la concebía destinada a los hombres, tanto porque ellos deben recibir bienes de su parte, como porque todos tienen aptitud para hacer observaciones o experimentos. Cambia el destinatario del saber y las clases sobre las ciencias naturales se extienden al gran público.[23] Cualquier hombre, contado el rústico, tiene por ocupación ordinaria aplicarse al estudio de la naturaleza, pues está dispuesto por el Creador que conozca y use los beneficios que lo rodean.[24] De aquí pasa el autor a otra afirmación que andaba por debajo de las corrientes del siglo: la certeza de que la razón natural era más apta para la ciencia que el intelecto de los metafísicos o los teólogos. Al luchar contra la mentalidad antigua, sostiene que existe una buena inteligencia cuando desaparecen los errores, las supersticiones y el atraso tradicional. Entonces surge el buen juicio, mani-

festándose lo mismo en el ignorante de las voces escolásticas, que en los doctores. Y hasta parece preferir la sabiduría de los ingenuos, pues los diálogos, discurridos para oponer las dos concepciones, la vieja y la moderna, suelen presentar sus ideas por boca de un rústico que confunde a los asistentes de una tertulia. En todo caso, si piensa que los "verdaderos físicos útiles" son los "patanes",[25] ellos, y no los borlados de la Escuela, realizan observaciones sobre los cielos y registran los secretos de la naturaleza.[26] La tesis por lo tanto de la necesidad de la ciencia para todos lleva a concebir al hombre rústico como sujeto de la ciencia natural.

Gracias a la relación que establece Alzate entre el periódico y la ciencia, entre la física útil y la razón natural, sus publicaciones contribuyen a crear nuestra prosa didáctica, junto con el Sigüenza de la Libra Astronómica o el Bartolache de las Lecciones Matemáticas. Tiempos eran aquellos en que los sabios debían emprender muchas cosas. A pesar del alto costo, pone ilustraciones para probar las teorías o la aplicabilidad de los conocimientos; introduce mapas geográficos y topográficos, dibujos donde cualquier lector perciba cada parte del asunto noticiado; mediante figuras enseña cómo funcionan y cómo han de hacerse los aparatos. Explica, pues, la ciencia, de manera que todos los entiendan; resuelve los problemas "con tanta facilidad, dice, que al más limitado se le entra por los sentidos".[27] Y nuevamente aquí torna a caer en otra característica de los tiempos nuevos, tal como los sentía un pensador ilustrado. La creación científica de Alzate no queda restringida al orden de ideas y su aplicación. Consiste igualmente en dar explicaciones y ser una nueva enseñanza.

VI

Este sabio mexicano, que así limita y engrandece la ciencia, tampoco hace una consideración sobre el método válido para la búsqueda o la aceptación de las verdades. No le interesa como a Bartolache, tal vez el filósofo más original del siglo, demostrar los caminos seguros del saber, sino apli-

carlos, ponerlos a prueba constante en ocasión de los múltiples temas que suscitaba la actitud ya descrita. Aún los prólogos de los Asuntos Varios y de las Observaciones, donde se refiere a los avances conseguidos por los otros países por haber uado nuevos métodos, sólo señalan el uso y pregonan luego la necesidad de cultivar las artes útiles. Pero, en cambio, Alzate deja escrito el mejor documento para conocer la voluntad de comprobación, el afán experimental y el hábito de la observación, que animaron los esfuerzos de los científicos criollos por crear una ciencia propia cuando apenas estaban recibiendo la múltiple tradición europea. Tiene la obsesión de sorprender todas las manifestaciones de la naturaleza. Cualquier idea suya principia en una experiencia o en experimentos, ya propios, ya aprendidos de los autores contemporáneos. A lo largo de sus periódicos hay, perseverante, tenaz, activo, una especie de demonio experimental que impulsa a verificar los conocimientos y a recurrir siempre a la experiencia. Debe decirse, sin embargo, que muchas ocasiones se deja dominar por la imaginación o por el entusiasmo. Por eso declina en la vanalidad, y es ingenuo y crédulo porque no procede a veces con la circunspección y el rigor de los órdenes científicos. No lo exculpa, pero sí ayuda a comprenderlo, la situación de un país, como la Nueva España anterior a 1775, incapacitado, por carecer de los instrumentos más rudimentarios, para realizar las experiencias propias de una técnica moderna. Sus observaciones, las pruebas, los ensayos, los análisis, los estudios, fueron siempre actos sencillos, fáciles de hacerse, con tal de poseer una mentalidad científica, cosa rarísima entonces. Mas, puestos a entender, habrá que ser justos reconociendo que el sabio mexicano permanece fiel a su propósito de proporcionar una ciencia útil a todos. Empeñando en una misión que fue común al pensador hispánico —Feijóo con el *Teatro Crítico*— y también a la modernidad —allí están el *Diccionario Crítico* de Bayle y la misma Enciclopedia—, coloca el nivel del método experimental a la altura de los sujetos científicos: bien el escolástico ignorante de lo nuevo, bien el hombre que, no sabiendo principios y técnicas, tenía derecho a la felicidad.

En otro trabajo pretendimos estudiar los usos y alcances del método experimental, así como las características filosóficas de la concepción alzatiana de la ciencia, tema importante por ser la filosofía el símbolo de los tiempos.[28] Ahora cabe señalar que el pensamiento científico del autor descansa en una peculiar idea de la naturaleza. Ésta se encuentra ya dada y todo lo comprende. El sabio no tiene sino descubrir los portentos, las maravillas, las raras producciones.[29] Cierto que la reconoce "sujeta a su creador", pero tal parece que cobra vida independiente en los múltiples escritos. Entre otros fines menos graves los periódicos buscan "solicitar a sus semejantes medios para que nutran, vistan o usen sin zozobra de los materiales que la naturaleza, sujeta a su Creador, nos presenta". Esta "es una de aquellas obligaciones que deben permanecer grabadas en el corazón del hombre".[30] Tal vez porque los conocimientos científicos se dirigen a la felicidad humana, el sabio o el rústico no los adquieren con la simple y fría razón. Ya desde el Diario Literario campea un amor y un entusiasmo por la naturaleza tales, que el lector adquiere la sensación de que ella es la madre nutricia que habrá de encontrar todas las soluciones. No hay planos de mera especulación. Alzate incita a las artes útiles con un amor emotivo e intelectual, alimentado de ideas y dispuesto a la acción, que, si todavía puede contagiar hoy a los lectores, debió haber causado una fervorosa dedicación al estudio sobre los efectos naturales. Las publicaciones dan numerosos documentos donde se indican los éxitos logrados. Lo valioso para la historia de las ideas es la nueva actitud espiritual: el estudio de la ciencia y de las artes se torna ocupación vívida, cultura agente que desconfía de los sistemas teóricos y busca la sola realidad.

De esta concepción se desprende una consecuencia digna de notarse. La reacción contra la física de las escuelas, lo mismo que la tesis del XVIII, llevaron a considerar que el objeto de la tarea científica no era otro que la naturaleza, el mundo real, entendido a través de métodos válidos: el ejercicio espontáneo de la razón, los experimentos, las observaciones y los aparatos. La ciencia no se nutre con fantasías

o con metafísicas, sino con las cosas mismas: tal fue la lección permanente de Alzate. Sólo los hechos, sólo los fenómenos pueden ser la meta de las amorosas investigaciones. Nada de virtualidades ocultas o de misterios, sino simples efectos naturales, puros conocimientos fundados en serias observaciones.[31] Pero adviértase cómo la naturaleza ya no parece ser la mecánica y universal, sino más bien, según veremos adelante, una realidad maravillosa, una máquina compleja que produce admiración y embelesamiento.

VII

Una ciencia así concebida, que sólo tiene a la observación y la experiencia por métodos seguros de conocimiento y cuyo objeto propio es el estudio de una naturaleza productora, omnipotente, en cierto modo debía conducir al sabio mexicano hacia un naturalismo. Mientras el tradicional, insensible a las necesidades, afirmaba que el conocimiento de la física útil era contrario a la religión, Alzate pretende cuidar el cuerpo, la comodidad, y dar las bases a fin de que el novohispano dominara en su beneficio el mundo circundante. Expresa, pues, la visión natural propia del siglo XVIII, en la que culminan las aspiraciones modernas de tres centurias. Con razón puede decirse que sus ideas significan históricamente los inicios, al menos, de una conciencia, según la cual la vida y el trabajo sobre la tierra fueron un valor autónomo, dividido ya del vínculo trascendente.

Más conviene no adelantarnos a los sucesos, porque Alzate no advirtió esa significación, ni los ocultos peligros contra la fe. Los periódicos muestran al hombre tan espontáneamente científico como religioso. Nunca desprecia la teología, las verdades del cristianismo o los méritos de la virtud. ¿De qué manera entonces ajusta la razón secular con la vida sobrenatural? ¿Quizá en un eclecticismo que le permita ser peripatético y moderno a la vez? Proporciona los materiales requeridos para afirmar que representa el caso de un pensador sin ánimos de conciliación, pues, lejos de aceptar un fragmento de la física, hace suya la ciencia y rechaza

todas las explicaciones escolásticas. Desde la primera publicación, el *Diario Literario,* exige abandonar la cosmovisión antigua, si bien debemos reconocer que muchas veces trata de restaurarla con doctrinas e ideas propias de la modernidad.[32] Lejos también de quebrantar los límites de una vida teocéntrica, siguiendo los caminos ya experimentados por los creyentes modernos, construye una síntesis cuyo fin y principio es Dios. Reitera a menudo que los aparatos o las observaciones no son asuntos de magia, sino modos necesarios de saber, previstos en la mente divina.[33] Junta así la tradición con la modernidad. Por eso no resulta infundado decir que unifica en un solo sujeto la índole religiosa y los postulados de la época.

Esto viene a ser posible primeramente porque Alzate, sin advertir las consecuencias, crea la posibilidad de la buena física al separar la religión y el conocimiento, la razón y la fe. No establece, como Bartolache en las *Lecciones matemáticas,* dos órdenes tan distintos que uno exista con independencia del otro. Pero enseña que la teología tiene su propio método y su propio objeto, inconfundibles con el objeto y el método de la ciencia. Una y otra vez dice a los sordos tradicionalistas que no pueden mezclarse los físicos cristianos con los herejes o los incrédulos, por el hecho de que sigan idénticos propósitos. Se trata de "uno de aquellos sofismas con que los filósofos de la Escuela han intentado alucinar a las gentes ignorantes a falta de mayores razones".[34] Están equivocados. Sobre las costumbres y la salvación Dios habla el lenguaje de la fe, sólo una y obligatoria, pero deja libres a los hombres "en los asuntos de filosofía natural".[35]

Ya establecida la separación entre un saber necesario y un saber donde existe libertad, queda ganado el carácter autónomo de la ciencia y de la investigación científica, de modo que una falsa doctrina religiosa no determine la falsedad de los principios modernos y, paralelamente, que los resultados de los estudios sobre la naturaleza no contradigan la fe. Puede, pues, darse la circunstancia de que la religión de algunos científicos, Bacon y Newton por ejemplo, sea notoriamente errónea, pero que las desviaciones no destruyan

el pensar recto de sus inteligencias. Mas, como sabe de diversos casos de ateísmo, a los que invariablemente refuta, repite que el origen de semejantes ideas es extrínseco a la condición de la ciencia: los herejes proceden con mala voluntad, con "dañada intención". Era imposible que él, hombre ilustrado, siguiese la costumbre tradicionalista de cerrar los ojos ante los adelantos del tiempo. Tal actitud significaba no sólo desconocer el progreso, sino volverse bárbaro, caer en la infrahumanidad tan condenada por el siglo. La solución por eso consiste en dar a la ciencia "el uso legítimo", a sabiendas de que éste implicaría de modo inevitable el "beneficio de nuestra creencia".[36]

Se comprende ahora por qué es grave el punto de la distinción entre los dos órdenes. El debate sobre la separación del mundo religioso y el científico tornó válida la división de la historia en dos períodos, que Alzate y sus contemporáneos dieron como herencia al México del siglo XIX. A saber, la época del presente y el futuro representada por los modernos, y la época pretérita e irrazonable, sostenida aún por los teólogos y los jurisperitos, los cuales nunca se dedicaron a observar la naturaleza y, pese a su fervor cristiano, eran vulgo respecto a la ciencia.[37] Hizo igualmente posible que los mexicanos fuesen científicos a la manera del XVIII europeo, o con otros términos, estableció la libertad de pensar sin las ataduras de la filosofía anterior, conquista de grandes consecuencias en la evolución de las ideas. Con todo, en descargo del intérprete que busca desde hoy una trabazón de las tesis capitales, habrá de indicarse que no existe un rompimiento con la cosmovisión tradicional, pues, al fin moderno, el periodista reúne los cabos de la ciencia y la fe. En efecto, según la doctrina de la razón natural, cualquier hombre, por el hecho de serlo, posee luces para conocer la naturaleza y para percibir las verdades religiosas no comprendidas en los dogmas, la imposibilidad, verbi gratia, de la creación fortuita que no llegó a comprender el espíritu griego.[38] La sola razón, pues, dejada a sus fuerzas, en virtud de una capacidad ingénita, tiene por objeto las cosas de la tierra, así como las divinas. No hay lugar a la duda. Alzate hace efectiva la ar-

monía de las dos concepciones bajo los signos de la modernidad.

Pero una idea sirve de sustento a otra. La confianza en la razón, el poder de la razón natural, que Alzate recibió de los tiempos ilustrados, dirigen como de la mano a una segunda actitud unificadora de lo científico y lo religioso. Tanto advierte que la experiencia es "el camino seguro de la verdadera filosofía"; tan decisiva viene a ser, dentro de las obras periódicas, la libertad de inquirir sobre un mundo físico abandonado por Dios a "la disputa de los filósofos"; tanto pesa considerar "no filosófico" al lenguaje divino, que acaba uno diciendo que el saber físico es independiente de la fe y no requiere de ella para constituirse, mientras el cristiano y el teólogo tienen necesidad de la ciencia, cuando se ponen a cumplir sus obligaciones. Es necesario, amonesta, "combatir a los modernos con sus propias armas, impugnarlos con sus mismas doctrinas y emplear contra ellos la experiencia que alegan para" destruir la fe de los mayores.[39]

Veamos con detenimiento cómo Alzate funda esta inversión de los valores tradicionales, pues algo avanzaremos en la comprensión de su idea sobre la ciencia y sobre la actitud cristiana del sabio. Conviene indicar, otra vez, que el tema está desparramado a través de las publicaciones. Mas el año de 1790 dedicó toda una Gaceta a resumir sus argumentos contra la identificación de teología y aristotelismo, y en favor de una ciencia moderna indispensable a la religión.[40] Así sería el orden lógico. Por principio de cuentas la física útil, contra lo que enseñan los peripatéticos, es intrínsecamente piadosa porque sólo ella conduce el alma a Dios. En efecto, el afán de los científicos se reduce a servirse de la experiencia, la observación y el "método sublime de los geómetras" a fin de investigar la verdadera naturaleza; estudian "las admirables leyes del movimiento" por medio de las cuales existe "el orden y armonía que observamos en la hermosísima máquina del mundo"; buscan también el equilibrio de los fluídos, el fuego, la luz, los colores, las operaciones de los sentidos y cuanto constituye la creación. Ahora bien, conocer todo esto equivale a conocer con certeza tanto las obras divi-

nas como a Dios mismo y sus atributos. Hay aquí una prueba de que la divinidad existe, sacada del orden advertido en la "maravillosa máquina del mundo", cuya filiación moderna no admite dudas ni en el vocabulario ni en los conceptos. Se prefiere llamar a Dios ordenador supremo, en vez de concebirlo como acto puro o causa incausada. Claro que el razonamiento resulta válido si suponemos, con Alzate, que la naturaleza se rige por la voluntad divina. Entonces debe aceptarse que la investigación "de la verdadera física" es muy a propósito "para inspirarnos sublimes ideas de la existencia, omnipotencia, sabiduría y bondad de Creador". Verdad ésta del todo tradicional por su contenido, pero no por la manera como se alcanza y menos por el diferente ánimo que la produce. El estudio de los fenómenos, no la metafísica de la Escuela, descubre precisamente en la naturaleza las imágenes de las perfecciones soberanas, "con tanta claridad que es imposible el que no arrebaten la atención de la creatura racional, excitando en su mente el conocimiento y amor de tan gran artífice". De este modo la física moderna no sólo establece conforme a razón la existencia de Dios y también sus atributos. También viene a ser el único fundamento de la vida espiritual sobre la tierra. No hay otro camino más expedito hacia Dios: la buena física es al mismo tiempo y con iguales méritos útil y piadosa. Lo cual significa que Alzate ha podido realizar una genuina conjunción de dos cosmovisiones, la naturalista y la trascendente, sin volver las espaldas ni a la ciencia ni a la fe, al contrario, tomando la cabal expresión de cada uno de los órdenes.

¿Y qué le pasa, frente a una modernidad cristiana así concebida, a la filosofía peripatética, cuyo mantenimiento y defensa eran hechos en nombre de la religión? Alzate le atribuye dos resultados negativos: apartar a los hombres de la utilidad que "la liberal mano de la omnipotencia" dispuso en la máquina del mundo; impedir a las creaturas el conocimiento de Dios. Las razones tienen sentido. Por una parte, las jerigonzas escolásticas ocultan la divinidad, pues llevan a la ignorancia sobre las obras de la naturaleza, tratando sólo doctrinas "abstractas, después de cuya investigación que-

damos tan ignorantes de los efectos naturales, como lo estábamos antes". ¿Cómo producirán actos piadosos las "infinitas cuestiones inútiles acerca de la materia", la forma, los posibles, cuando ninguna idea contienen de la maravillosa máquina? Por otra parte, sus consecuencias son impías en virtud de que, cautivada la mente por laberintos de mera imaginación, no explica el universo por Dios, sino mediante "unas causas supuestas y fantásticas, como se ve claramente en uno u otro fenómeno, que los peripatéticos tocan de paso y con mucho descuido, como la subida del agua con las bombas, los meteoros, los cielos..." Tales razonamientos, la lógica de las ideas y el contenido textual, indican ya que para el sabio mexicano la ciencia de la tradición no es cristiana, aunque él no se atreva a sostenerlo con esas palabras, debido quizá a las precauciones ineludibles en una época inclinada de suyo a condenar todo intento innovador. Pero lo que sí afirma es la identificación de la física moderna con las aspiraciones racionales del cristianismo. Entre tanto estribillos como contienen los periódicos, importa destacar ahora el hecho de que sea tenida por cristiana la física, en la cual no existen efectos naturales "fuera de los límites de la naturaleza". Quien trata experimentalmente a la naturaleza es el único que sigue los "principios de una física cristiana",[11] porque, conviene repetirlo, conoce las verdaderas obras de Dios y porque adquiere motivos o para un amor inflamado o para advertir señales de la voluntad divina. El saber del siglo conduce directamente a Dios, conserva un carácter moral y por eso es cristiano.

Corroboran la cristianización de la física las numerosas ocasiones que Alzate la presenta no sólo como útil o placentera a la inteligencia, sino también como necesaria al teólogo. "Los religiosos y demás eclesiásticos, dice, tienen (necesidad) de saberla", pues todos están obligados a defender la doctrina sana, ya pertenezca a la religión natural, ya a la revelada. Cosa que resulta imposible con la "pésima física", impotente para destruir los sofismas de los herejes o para explicar los criterios de la fe. Aquí son puntos importantes los milagros donde el cristianismo encuentra los motivos de

credibilidad. El tradicional "¿cómo podrá formar juicio recto de los milagros, si ignora las leyes de la naturaleza, y por consiguiente no puede distinguir los efectos ordinarios de ella de los que exceden la actividad de las causas naturales, y por tanto deben atribuirse a un principio superior a sus fuerzas?" Tales ideas precisan bastante un tema común al siglo XVIII, el que cincuenta años atrás Feijoo, ese fraile maestro de crítica y de inquietudes modernas, había puesto en los espíritus hispanoamericanos. La misma procedencia ha de asignarse a otro argumento sobre la necesidad de que el teólogo, conociendo "la verdadera física", desarraigue las supersticiones, juzgue bien "de la oposición o conformidad de las opiniones con los dogmas sagrados, sepa discernir "muchas cuestiones de la moral". Queda, pues, firmemente establecido que la ciencia "útil" y "deleitosa", tan indispensable en la vida del hombre sobre la tierra, es por igual necesaria para fundar conforme a razón, la razón del tiempo, el mundo trascendente. Nada más justificado que lanzar anatemas contra los peripatéticos y decir que ellos se oponen a la voluntad de Dios cuando descuidan el estudio de la física moderna por seguir las preocupaciones de la Escuela. "Así los que lo vituperan, resisten a su voluntad", la cual, como enseña Malebranche, quiso que las creaturas racionales descubriesen en la naturaleza la existencia y los atributos divinos. De este modo Alzate asimila el patrimonio científico y lo hace servir a la religión, logrando una modernidad singular, aquélla que era posible para una generación alimentada de preocupaciones religiosas, pero también imbuida ya del nuevo saber, hasta el punto de que la ciencia, tanto por la manera de concebirla, cuanto porque su tratamiento rebasa en número de escritos a los otros temas, viene a ser la expresión mejor de nuestro siglo XVIII.

VIII

El concepto de lo útil, el papel de la experiencia, la repulsa del racionalismo tradicional, el reconocer sólo la naturaleza, son los elementos que llevan a una concepción de la ciencia como disciplina contrario a todo sistema y teoría.

Pululan en los periódicos afirmaciones, alegatos enteros, que mantienen un criterio uniforme contra un saber sistemático de la química, de la botánica y de la historia natural. Cabe aplicar con propiedad al científico lo que Alzate dice del filósofo: quien "cautiva sus luces a una secta determinada" no merece el nombre de sabio, sino de mal físico.[42]

¿Sostiene acaso con razones una actitud que parece destruir las ganancias modernas? Alzate asegura que en la ciencia "los progresos... no se aumentan por cálculos, por sistemas"; [43] convencido de que "mientras más se observa la naturaleza, se ve que ésta rompe aquellas prisiones, reglas y axiomas a que los naturalistas quieren sujetarla".[44] Piensa, además, que las novísimas nomenclaturas acarrean trastornos a la inteligencia y trabajos a la memoria, sin algún beneficio.[45] Los sistemáticos ofrecen un método para que cualquiera, en breve tiempo, aún ignorando los buenos autores y los resultados de la experiencia, pueda acomodar nombres a los efectos naturales, pero sólo producen una "imponderable confusión". Por eso el gacetero se burla de las enseñanzas que el Jardín Botánico, erigido por el gobierno ilustrado de la Metrópoli, impartía el año de 1788 de acuerdo con el sistema linneano. El científico danés escoge a su arbitrio una propiedad o carácter de las plantas y las agrupa después con un procedimiento abstracto, de pura división, de formación analítica de clases, a pesar de lo cual se imagina que proporciona la constitución y organización de cada una. ¿Cómo es posible, argumenta, que conceptos genéricos capten la naturaleza? El sistema resulta la cosa más extravagante engendrada por la debilidad del entendimiento humano.[46]

Alzate mira con horror —esa es la palabra— las explicaciones sistemáticas porque hacia esto lo conduce su idea de la ciencia, pero también porque la naturaleza a que se refiere es la americana. Como los hombres avanzados del XVI, González Cárdenas por ejemplo, advierte en el Nuevo Mundo una abundancia de recursos tal, que no es apresable por las últimas teorías de Europa. Saltan continuamente los casos concretos, a propósito de la botánica, la medicina o la historia natural, que contradicen las aserciones de los autores o bien

se refieren a variedades de especímenes sólo conocidos en la Nueva España.[47] Aquí el sistema, por sobre inútil, es perjudicial. Las farmacias usan remedios que no responden a sus virtudes teóricas. El médico, seducido por los axiomas, se asemeja al escolástico "repleto de categorías" que causara la "muerte de millones", pues mientras imaginaba una enfermedad, "la verdadera daba en tierra con el paciente".[48] Supóngase que "un médico adornado de todos los conocimientos sistemáticos llega a Nueva España; necesita ministrar un narcótico, observa que el tomate es de los solanos. En virtud de estos manda ministrarlo, y el paciente muere porque el sistema falló al médico, porque no le informaron de sus virtudes. Detesto la práctica cuya teoría puede ser mortal".[49] Así la realidad impredecible del Nuevo Mundo, que Alzate descubre gracias a la ciencia, actúa a su vez sobre los alcances del saber científico. Considera, en efecto, que las ideas útiles no se aplican de la misma manera a todos los países, "ya sea por no tener a la mano los materiales conducentes al intento, o por su valor" relativo.[50] La liberación que el moderno conquista frente a la filosofía tradicional, convertida en sistema cerrado, lo había predispuesto ya para saber con certeza que eran un contrasentido las verdades universalmente válidas. Lo que termina siendo convicción al reparar en el carácter humano, por eso temporal, de las ideas. Estaba en aptitud de negar que la teoría armónica fuese una verdad única, necesaria, tanto más que una naciente conciencia histórica le advertía las oposiciones y las parcialidades de las doctrinas. Una y otra cosa crean la desconfianza radical, no en el conocimiento, sino en el sistema, como exhibe un juicio de Alzate no igualado por ningún pensador nuestro del siglo XVIII: "...después de tantos sistemas publicados, sin que podamos saber cuál es el mejor, cuál es el peor, porque los autores juzgan según sus pasiones, sus inclinaciones, sin olvidarse de las preocupaciones nacionales; lo único que se saca en limpio es que son defectuosos".

Y es ciertamente una paradoja que Alzate niegue la ciencia de su época en nombre de la ciencia moderna. Se trata de una limitación grave que produjo resultados negativos a

sus investigaciones y fama. Si tan adelantado fue, resulta poco comprensible que ofreciera un reparo tenaz a la botánica de Linneo y, en general, a la organización de las disciplinas, lo que no sucedió a Velázquez de León y menos a Bartolache. Pero la actitud aparece explicada cuando se le considera propia de un pensador autodidacta, que transita de lo tradicional a lo nuevo y que, por ser tal, se aferró a las verdades primeramente aprendidas. No podía aceptar las nomenclaturas químicas o la clasificación de las plantas, pues juzgaba que no eran ningún descubrimiento, sino sólo "perturbación de las nociones recibidas", "nuevos nombres, nuevas ideas a lo que la costumbre y autoridad de profundos sabios tiene establecido". Habría que sustituir una doctrina probada por una incierta: ¿qué haremos con las obras de los Stahles, Boerhaaves, y de otros muchos a cuyas fatigas, a cuyos descubrimientos debemos las verdades químicas de que nos gloriamos?" Lo anterior quiere decir que dentro de la misma modernidad hay dos imágenes de la ciencia, una asistemática y otra sistemática. La primera parece ser propia de quienes sólo escriben en periódicos y hacen ciencia al lado de infinitas cosas, como Alzate y en algún modo Mociño. La segunda es defendida por los responsables de la enseñanza: Bartolache y Velázquez de León, entre los criollos; los profesores del Jardín Botánico y del Real Colegio de Minería, entre los representantes de las instituciones creadas por el despotismo ilustrado. Indicios similares se observarán a propósito de la filosofía, si alguien coteja los ensayos de las publicaciones con las obras de Gamarra.

Aunque tenga visos de veracidad, la cuestión no debe reducirse a un mero atraso en las informaciones. Cuentan mucho la relación entre forma y contenido, la idea de la ciencia y tal vez el íntimo afán de resguardar lo duradero de la concepción antigua. Sorprende que Alzate no admita los conocimientos peculiares a la segunda etapa de la Enciclopedia, y, en cambio, asimile los divulgados por escritores de la primera mitad del XVIII. Juntos estos ingredientes le permiten apartarse un tanto del siglo y como volver a la tradición. En casi todos los artículos se abandona sin cautela

a la razón, la utilidad, el progreso, más por instantes surge el ánimo crítico; la época aparece entonces con los estigmas de las costumbres depravadas que provoca, mientras el siglo no es de luces reales, sino "el pretendido siglo de luces, título del que se reirán los sabios de los venideros tiempos". Causa esto último el sistema, el cual difunde la obscuridad en las ciencias y "es en mucha parte la sublime ilustración". Con la doble actitud, aunque las palabras no sean de las constantes, el periodista desconoce la modernidad peligrosa a la fe, la religión o la moral. Propone también un modo distinto de ser moderno, señalado apenas, donde la razón no garantiza enteramente su triunfo, pues antes de poseer el éxito debe sufrir un largo proceso. Al pensar así no sólo toma partido contra la enseñanza del Jardín Botánico, cuyos discípulos en sólo siete meses de instrucción decían saber cuanto de las plantas era necesario; además, se pregona defensor del "camino seguro para aprender las ciencias naturales".[51] Esto es, frente a sí mismo y sus lectores, se considera más avanzado que los autores metropolitanos y más fiel al espíritu de la época que algunos sabios europeos, cosas que difícilmente pueden ser sostenidas, pero que consideradas por la historia de las ideas iluminan bastante la grandeza y las limitaciones de Alzate.

Esta idea de la ciencia se aplica a todo lo expuesto. En botánica, anatomía, física, química, el sistema pasa por alto lo único que importa conocer: la naturaleza. Solamente las observaciones reiteradas alejan los estrechos límites de la historia natural. Una explicación es válida cuando la percibe o la encuentra una observación continua a espaldas de la nomenclatura. No se trata aquí de recelar sobre el poder de la razón. Si bien parece un contrasentido, la repugnancia por el sistema es un testimonio más de la libertad para pensar ganada a la escolástica, libertad para que cada uno reflexione y escriba "según su caletre".[52] Por otra parte, de conformidad con un saber cuyos destinatarios son los hombres y cuyo sujeto es el instruido y el patán, la observación a que se refiere Alzate resulta igual a la práctica. Las disposiciones de los naturalistas crean confusión y ocasionan a

veces perjuicios, "pero la práctica, que es el norte seguro de la teórica, enseña en poquísimo tiempo lo que no pudiera adquirirse, aunque se registraran, dice a propósito de la marga, los mejores autores de agricultura".[53] El sistema o los axiomas sólo proporcionan virtudes imaginarias de los efectos naturales, mientras la práctica congrega la buena instrucción, el gusto del siglo, el conocimiento de las artes, la sana crítica y la experiencia de casos concretos. Este saber recibe justamente el nombre de "ciencia práctica", porque comprende al mismo tiempo la disposición de una mente investigadora y los datos de una persona experimentada, la cual trasmite la sabiduría de muchos hombres y edades. No lleva a la rutina o la ignorancia del empírico; hace auténticos sabios, como los que exigió el benedictino Feijoo al señalar las dificultades de la medicina, casi con vocablos repetidos después al pie de la letra por la Gaceta de Literatura: "el verdadero médico, en virtud de la tradición o ciencia práctica determina el cuándo, cómo, en dónde debe administrar estos auxilios, y en esto consiste su ciencia, y es lo que lo distingue de un empírico".[54] He aquí la idea más acabada de la ciencia que dan los periódicos. Es la expresión cabal del saber moderno, útil, terrenal, necesario a la religión, asistemático que hemos descrito; se funda en "hechos notorios libres de interpretación", no en "teorías que nada sirven". Y paralelamente el trabajo científico tiene por finalidad "reconocer un fenómeno ignorado por los demás naturalistas"; el sabio presenta "con sencillez" "al mundo lo que ve, lo que registran sus ojos, dirigidos por la verdadera crítica y por la ingenuidad".[55] Por lo cual puede ya asegurarse que la práctica, que Alzate contrapone al sistema, debe considerarse como la ciencia válida, justo por desconfiar de las verdades universales, metafísicas o no, y por quedarse con los puros fenómenos concretos, prácticos y mudables. De inmediato algunos juzgarán depauperada esta concepción, pero habrán también de aceptar que sale de una lógica sucesiva de los pensamientos y que ofrece, con todas las limitaciones posibles, la prueba de la originalidad de su autor.

Debido igualmente a esta concepción de la ciencia, que

no cabe ya en los moldes mecanicistas, Alzate parece desembocar en un individualismo científico. El hecho de que la misión de la ciencia sea aprehender lo que se ve, lo que registran los ojos, lo que consta por observaciones y experimentos personales, manifiesta la importancia no sólo del criterio individual, sino además del conocimiento específico, próximo al hombre, ligado a las peripecias del individuo. Por cuestionable que pudiese ser la tesis, no deja uno de admirarse ante ese sustrato común de los periódicos: que la ciencia es individual por su objeto como lo es por el sujeto que la hace, o por lo menos surge de una actividad individual. Una observación, un descubrimiento, una solución, el recto uso de la inteligencia, la buena práctica, el saber experimentado, todos dependen de circunstancias definidas, que, según repite Alzate, ha de medir el sabio ejercitando "la verdadera crítica". De tal modo la plenitud del siglo XVIII mexicano, antes incluso que el gobierno creara instituciones modernas, se adelanta a los tiempos, sostiene ya la imagen de la naturaleza como máquina maravillosa del mundo y plantea francamente el papel que en lo futuro habrá de jugar el individuo. Anuncios, visiones, que fueron posibles cuando fue conocida toda la ciencia y hubo mentes, limitadas pero audaces, que se atrevieron a pensar por sí mismas, en consonancia con las aspiraciones de una época, en respuesta también al epígrafe de la Gaceta de Literatura: aprendan los ignorantes y los conocedores procuren recordar lo que saben.

Y algo más. Los mismos valores modernos, que proporciona la práctica útil y asistemática, sirven tanto para oponerse a la tradición como para encontrar, sin que esto pueda considerarse una chifladura tropical, una verdadera ciencia entre los antiguos mexicanos. Hay dos textos demasiado expresivos, referentes ambos a una arenga o acto pronunciado en el Jardín Botánico, donde el expositor afirmó que los vegetales no habían sido cultivados por la Nueva España.[56] Alzate responde, "en honor de la patria y de la nación", que la historia, si tal cosa se dice sobre el conocimiento de las virtudes de las plantas, desmiente la proposición: "el sabio Hernández, poco después de conquistado México, colectó

1 200 plantas medicinales: en Europa el número de las medicinales conocidas no llegaba a tal número". Usa asimismo el testimonio de Hernández para restar todavía otro mérito a la novísima ciencia del despotismo ilustrado, pues aduce el ejemplo botánico de Moctezuma, el cual tenía jardines en México y en Oaxtepec, concluyendo que los panegiristas del monarca, "demostrarían que el establecimiento de jardines botánicos en Europa reconoce por más antiguos a los de los emperadores de México". Afirmaciones semejantes, es claro, son la respuesta radical a todos aquellos que daban el título de "bárbaros" a los hombres coloniales o de "idiotas" a los indios, esa porción egregia de la patria. El periodista por una parte, compara machaconamente la situación desventajosa en punto a saber científico. Todos los pueblos europeos han comprendido la utilidad de las ciencias, fundan academias, explotan sus recursos naturales, industrializan los productos propios. Aconseja por eso como solución imitar, del mismo modo que han hecho siempre todos los tiempos. Es lícito, escribe, "que nos valgamos de lo bueno que produjeron las otras naciones". Pero, por otra parte, el lector advierte como, a pesar de que señala con delectación el trato novohispano con Bomare, Mairan, Musshenbroek, Paulian, Boheraave, Newton, hasta el punto de que sus obras merecen ser consideradas un almácigo de documentos, sin embargo sufre con pena el paradigma extranjero. Inquiere la gloria nacional, no descuida oportunidad de indicar, a veces más allá de las pruebas objetivas, la grandeza propia. Entonces descubre una ciencia nuestra, una aptitud para ser modernos superior a la de los españoles metropolitanos y una inteligencia que, de no estar constreñida por la escolástica, brindaría al mundo los mayores portentos. Ha de reconocerse, en descargo de estas inquietudes hijas del XVIII hispanoamericano, que Alzate crea una idea de un saber científico acorde con las circunstancias y las posibilidades concretas. Armado con ella se erige defensor de la cultura y de la nación. El pensamiento jamás inside en lo arcaico o desdeñable por el gusto del siglo. Tal es el caso de la ciencia indígena, a la cual propone como modelo porque a su juicio reúne las con-

diciones del saber óptimo. Quienes han frecuentado la historia antigua "saben muy bien que los mexicanos sabían con perfección las ciencias naturales". No eran simples empíricos. Allí están las curaciones difíciles, las plantas conocidas, aquellos "conocimientos astronómicos tan perfectos que regulan sus años, de forma que en Europa ha admirado ver que la corrección gregoriana del calendario se dispuso con el mismo arreglo que usaban los mexicanos". Los indios eran, es la rotunda conclusión, más científicos que la ciencia sistemática. Ellos cultivaron la "botánica útil", la práctica que aúna la experiencia y la crítica.

Al término de estos apuntes se ocurre imaginar los ojos incrédulos del lector o la sonrisa benevolente del entendido. Hay aquí, al menos, un esfuerzo por seguir el pensar sinuoso de Alzate, quien, como periodista obligado a llenar él mismo la publicación, escribía por entregas y reflexionaba de prisa. En ocasiones los resultados parecerán frutos de mera imaginación; en otros podrá advertirse la cabal comprensión de los tiempos y, sobre todo, el ánimo de asimilar la modernidad o la visión, aunque sin grandes bases teóricas, de los futuros caminos del saber. Dentro de las limitaciones a que invariablemente se ha aludido, cuentan las ideas generales, las actitudes, las rebeldías, las adivinaciones, que forman una concepción científica donde todas las cosas se refieren a todo, pero donde falta, tanto por exigencias de la época como por intento buscado, el sistema o el orden jerárquico. En gran medida los errores y las exageraciones se explican porque el autor tomó sobre sus hombros la tarea de acabar el orden antiguo y de establecer el nuevo. Nunca dejó de blandir la espada contra los hábitos. Iluminado, poseído de la verdad, creía encontrar por todas partes enemigos, falsas verdades. No representa al sabio puro al modo de Velázquez de León, Gama o Bartolache, sino al que cambia situaciones. Ojalá queden en claro las aspiraciones comunes a la segunda mitad del siglo XVIII, junto con las miserias y las grandezas de un personaje central de esa historia muestra que, no por carecer de una significación en los anales de los pueblos, está des-

provista de una importancia de excepción para los sucesos posteriores de la inteligencia nacional.

NOTAS

1 La lección de Alzate consiste en afirmar que no seremos bárbaros, ni ignorantes, ni atrasados, cuando la juventud no siga "barrenando muchos volúmenes", olvide la lógica y se entregue a la filosofía del buen gusto, que es la ciencia. Por ejemplo: "puede vuestra paternidad creerme ciertamente que sólo el interés de la patria y crédito de la nación me han estimulado a que le dirija esta carta, notándole uno de los más crasos ererores que contienen las conclusiones de física que ha publicado. Al ver lo mucho que se expone el crédito de la patria en tolerar impunemente unos papeles que, pasando tal vez a la Europa, pueden granjearnos allá cuando menos la fama de cafres o iroqueses, hube de resolverme a tomar la pluma"; *Gaceta de Literatura,* II, p 4.

Nota: utilizamos aquí la reimpresión de las obras de Alzate que se hizo en Puebla el año de 1831 y que lleva el siguiente título: *Gacetas de Literatura de México.* Está compuesta por cuatro tomos; los tres primeros contienen la *Gaceta de Literatura,* y el cuarto, hasta la página 283, el *Diario Literario,* los *Asuntos varios sobre ciencias y artes* y las *Observaciones sobre la física, historia natural y artes útiles.* De la página 283 a la 446, el editor puso los discursos publicados por Alzate en las Gacetas de México desde 1784 hasta 1799.

2 La comunicación de un invento moderno o antiguo, ignorado "en el reino, ha sido una de las causas más impulsivas que hubo para la publicación de esta obra"; *Asuntos Varios,* IV, p. 147. "Escribo, pues, para un país adonde por un raro caso llegan estas novedades"; *Gaceta de Literatura,* I, p. 48. Del Diario de Bovillón saca la noticia de un libro de Cullen, profesor de medicina práctica en la Universidad de Edimburgo, con este razonamiento: "ya que esta obra tan útil, según explican los críticos que sostienen y dirigen el Diario de Bovillon, no ha logrado ser traducida a nuestro idioma, he juzgado importante anunciarla, para que los que comercian en libros, o los que tienen correspondencias de literatura, procuren pase los mares producción que según se promete, es tan benéfica"; *op. cit.,* p. 59.

3 Con frecuencia Alzate afirma que el conocimiento científico de México podrá rectificar las ideas de los sabios europeos. En otras ocasiones repite que los europeos sostienen un gran cúmulo de errores por ignorancia. En otros casos expone sus propias observaciones con el objeto de mostrar la naturaleza del Nuevo Mundo. Cfr. *Observaciones,* IV. pp. 227-8; *Gaceta de Literatura,* I, p. 50.

4 "Las noticias que se dirigen para el alivio y conservación de los hombres, deben exponerse, no obstante que a la primera ojeada parez-

can de poca consideración"; *Gaceta de Literatura,* IV, p. 289. Una de las finalidades de la Gaceta es "comunicar aquellas noticias útiles a la salud de los hombres y que con dificultad se propagan en la Nueva España"; *Gaceta de Literatura,* III, p. 139.

5 "Advertir las utilidades prácticas que puedan resultar a los hombres" es el móvil de un aplicado a la historia natural; *Gaceta de Literatura,* II, p. 52.

6 "Es de extrañar el que en más de doscientos años que se laborean las minas, no se haya dado un paso adelante en su desagüe. El cabrestante que llaman malacate ha sido el único asilo en semejantes ocurrencias"; *Diario Literario,* IV, p. 23.

7 *Asuntos Varios,* prólogo, IV, p. 86.

8 "Las ciencias naturales son... ventajosas, ya se consideren como instructivas y útiles para nuestras comodidades, o a la adquisición de nuevos conocimientos"; *Gaceta de Literatura,* III, p. 184.

9 "Para satisfacer a mi obligación, que acaso usted llamará prurito de escribir, y cumplir con lo que debo a la humanidad, me dirijo por donde me llama mi inclinación y el convencimiento en que vivo de que es preferible tratar de las artes útiles que de las agradables"; *Gaceta de Literatura,* II, p. 411.

10 "¿Cuál es el resultado de llenar la cabeza de los estudiantes con cavilaciones, hipótesis voluntarias y falsas, con discursos vanos y ridículos sobre la materia y sus apetitos, la forma y su educación, o la privación"; *Gaceta de Literatura,* II, p. 11.

11 *Gaceta de Literatura,* II, p. 411.

12 "La preocupación, dice, las heces del Peripato... descaminan a los hombres de la utilidad que debían disfrutar de los conocimientos que la liberal mano de la Omnipotencia nos tiene franqueados"; *Gaceta de Literatura,* II, p. 188, Cfr. I, p. 326; II, p. 211.

Desde este punto de vista conviene hacer una comparación estimativa de las diversas ciencias. La medicina parece ser la ciencia más importante porque es la más útil: "la ciencia médica es la más interesante, porque por ella nos preservamos de los achaques que padece nuestra máquina y proporciona medios para precaver las enfermedades que pueda padecer"; *Gaceta de Literatura,* III, p. 184.

13 Un amigo dice en carta a Alzate: "ha procurado usted, por medio de varios experimentos, sudores y trabajos, como ha sufrido en climas molestos y arriesgados, desengañar a toda clase de personas de muchos errores en que estaban imbuídas en la física natural, en la medicina, en la metalurgia, química, geometría, y matemática, y en otras muchas facultades que usted ha tocado en sus públicas producciones"; *Gaceta de Literatura,* I, p. 30. Cfr. pp. 44 y 47.

14 "Tan solamente dudará de que se halle torba en las inmediaciones de México quien ignore los primeros principios de la historia

natural, y del con qué se forma la torba y los materiales de que se compone"; *Observaciones,* IV, p. 231.

15 Cfr. *Gaceta de Literatura,* IV, sucesivamente, pp. 289, 229, 227.

16 *Gaceta de Literatura,* I, p. 50.

17 *Observaciones,* IV, p. 227.

18 "Luego que las naciones europeas reconocieron que la principal riqueza consiste en utilizar las producciones de cada país, para libertarse de la compra de géneros extranjeros, establecieron compañías, propusieron premios, fundaron academias, para lograr, por estos seguros caminos, el acierto", *loc. cit.*

19 Alzate sólo está "dedicado a servir al público en lo perteneciente a ciencias naturales"; *Observaciones,* IV, p. 193.

20 "La personalidad de Alzate no es sólo la de un sabio de gabinete, sino la de un hombre de grandes virtudes cívicas que se interesa por servir a su país, denunciando los vicios de su cultura y señalando la dirección que debe seguir para renovarse y mejorar", Samuel Ramos, *Historia de la Filosofía en México,* p. 93.

21 *Gaceta de Literatura,* II, p. 411.

22 Véase esta idea general en el caso de la minería: "... en lo general los reinos se reputan por felices, siempre que la agricultura y artes se hayan florecientes. No se verifica esto respecto a Nueva España: es preciso que la minería prospere para que la mayor parte de sus habitantes se liberten de la miseria"; *Observaciones,* IV, p. 203.

23 "Como quien escribe debe satisfacer al público (único juez en los asuntos que le pertenecen, cuales son los de las ciencias naturales) siempre que se le acometa a diestra o siniestra..."; *Gaceta de Literatura,* I, p. 129.

24 "La aplicación al estudio de las ciencias naturales es uno de aquellos beneficios particulares con que el Ser supremo presenta al hombre una ocupación útil y deleitosa"; *Gaceta de Literatura,* III, p. 184.

25 "Diviértase con Horacio y demás autores sublimes, que yo en la mía la paso muy contento leyendo y extractando lo que juzgo útil, y tal vez conversando con aquéllos que reputamos por patanes, pero que son los verdaderos físicos útiles"; *Gaceta de Literatura,* II, p. 411.

26 "El hombre más rústico, a cada momento, a cada paso, reconoce en los objetos que le rodean los beneficios que a su consideración presenta el supremo Creador, ya considere la extensión del firmamento adornado con tantas brillantes estrellas y planetas, o que reduciendo a sus observaciones a lo que registra más cerca, a lo que presenta a sus débiles sentidos, observa, registra a cada huella tanto objeto que debe hacerle presente lo inmenso de la creación"; *Gaceta de Literatura,* III, p. 184.

27 *Gaceta de Literatura,* II, p. 16.

28 Cfr. "Alzate y la Filosofía de la ilustración", *Filosofía y Letras,* nº 37, particularmente las páginas 119-122.

29 "La naturaleza en la Nueva España manifiesta muchos portentos naturales, que no deben ser ignorados por los que se dedican a saber lo que es la naturaleza y sus raras producciones: por este motivo se irán interponiendo en las Gacetas de Literatura varios artículos". *Gaceta de Literatura,* II, p. 52.

30 *Observaciones,* IV, p. 214.

31 "El reconocer un fenómeno ignorado" y presentarlo "con la confianza de que no se puede impugnar con nuevas observaciones", es el objeto de su ciencia; *Gaceta de Literatura,* II, p. 52. A propósito del asunto más nimio afirma: "no escribo con ligereza; tengo examinados los aguardientes de varias tabernas de México"; *op. cit.,* I, p. 48.

Quedan por estudiar todas las notas tradicionales que tiene la ciencia de Alzate. Desde luego la forma guarda estrecha relación con la escolástica. Se pregunta, por ejemplo, qué son los terremotos, cuáles son sus razones, cuáles sus causas. Si bien da una respuesta conforme al saber contemporáneo, la exposición en sí parece bastante tradicional. Cosa parecida habrá que decir de la argumentación y de las abundantes citas latinas. En ocasiones llega a tener la misma credulidad, que recrimina a sus enemigos, frente a las autoridades del siglo. Así, por ser fiel discípulo de Feijoo, el cual acepta a pie juntillas la historia del "famoso hombre marino", no duda de que haya existido y todavía dice: "puede servir de apoyo lo de la mujer marina que no admite impugnación". Y no admite impugnación porque la refiere Bomare en su Diccionario de historia natural, *Asuntos Varios,* IV, p. 159.

32 Sobre la "pésima física" de la Escuela, Cfr. *Gaceta de Literatura,* I, pp. 337-8; II, pp. 6-7, 10-14.

33 *Gaceta de Literatura,* I, p. 24.

34 *Gaceta de Literatura,* I, p. 225.

35 *Op. cit.,* p. 226.

36 *Gaceta de Literatura,* II, p. 9.

37 *Gaceta de Literatura,* I, pp. 301-11.

38 Contra los atomistas clásicos y contra el ateísta Espinosa que promovió la "agregación fortuita de los átomos", dice: "el solo entendimiento humano, sin el apoyo de la religión, conoce la imposibilidad de la creación fortuita, por aquel sentimiento interior, grabado en nuestros corazones como lo experimentó Sócrates y otros filósofos de la antigüedad pagana"; *Diario Literario,* IV, p. 1, nota.

39 *Gaceta de Literatura,* I, p. 336.

40 *Gaceta de Literatura,* II, pp. 3-15.

41 Véase a este propósito *Asuntos Varios,* IV, p. 163, nota: "los terremotos son efectos de una causa natural, sin que esto obste para que los miremos como azote del cielo, que nos avisa lo arrepentidos que debemos estar de nuestros pecados, al modo que el arco-iris es señal de

aquel pacto que Dios hizo con Noé". Y esta otra afirmación: "en el mismo año (1778) imprimí una Memoria sobre este terremoto, siguiendo los principios de una física cristiana".

42 *Gaceta de Literatura,* I, p. 228.

43 *Gaceta de Literatura,* III, p. 96.

44 *Observaciones,* IV, p. 228.

45 "Ya habrá usted visto la nueva nomenclatura química. ¡Qué trastorno! ¿Qué nuevo trabajo y muy reduplicado se presenta a los que intentan cultivar esta bella ciencia?"; *Gaceta de Literatura,* III, p. 92.

46 *Observaciones,* IV, p. 230; *Gaceta de Literatura,* I, pp. 52, 92-4.

47 *Observaciones,* IV, pp. 227, 228-9. "Por este motivo se irán interponiendo en las Gacetas de Literatura varios artículos, de los cuales unos echarán a tierra varias aserciones de algunos naturalistas, quienes intentan restringir los efectos naturales a sus ideas y a sus sistemas: otros corregirán muchas falsas noticias, que la ignorancia o precipitación comunicaron al público"; *Gaceta de Literatura,* II, p. 52.

48 Insiste en que las farmacias tienen medicinas que no corresponden a las virtudes anunciadas: "si los equivalentes, dice en la observación acerca del espodio, de que se usa en las boticas, fuesen semejantes a lo que sucede al espodio, seguramente los enfermos tendrían de qué lamentarse"; *Gaceta de Literatura,* I, p. 44. Cfr. IV, p. 327.

49 *Gaceta de Literatura,* I, p. 121.

50 *Observaciones,* IV, p. 229. Por otra parte los mismos efectos naturales cambian: "¿por qué el cacomite que se vende en México por agosto, diferente de la planta que en los contornos de la ciudad se llama así, es inocente; pero si al sacar la raíz se expone al sol, causa peligrosas diarreas? ¿Por qué los convólvulos o plantas que se enredan siempre lo ejecutan formando una espira por oriente, norte, poniente, sur, y continúa así en sus enredos?"; *Gaceta de Literatura,* I, p. 132.

51 Cfr. *Gaceta de Literatura,* I, pp. 92-93.

52 *Gaceta de Literatura,* I, p. 115.

53 *Gaceta de Literatura,* I, p. 133; *Observaciones* IV, p. 230.

54 *Gaceta de Literatura,* I, pp. 129-30, 132.

55 *Gaceta de Literatura,* I, p. 46; II, p. 52.

56 *Gaceta de Literatura,* I, pp. 98, 121, 129.

57 *Asuntos Varios,* IV, p. 101.

UN CIENTÍFICO MEXICANO DEL SIGLO XVII: FRAY DIEGO RODRÍGUEZ Y SU OBRA

Elías TRABULSE
El Colegio de México

HA RESULTADO UN LUGAR COMÚN en la historia de la ciencia novohispana el considerar que hasta el último tercio del siglo XVII no alcanzaron las ciencias exactas en nuestro país un verdadero desarrollo. Cítanse para apoyar semejante aseveración los nombres de algunos hombres de ciencia mexicanos considerados como representativos del naciente pensamiento científico moderno. Este juicio resulta sólo parcialmente exacto y requiere de ciertas matizaciones que permitan situar más objetivamente el desarrollo científico de la Nueva España.

Algunos eruditos estudios han puesto de manifiesto el avance que lograron las ciencias exactas en España y en sus colonias en los siglos XVI y XVII.[1] Por lo que se refiere en particular a la Nueva España, los catálogos de obras impresas[2] o manuscritas[3] revelan que existía desde el último ter-

1 Sigue resultando valiosa la obra de Felipe Picatoste y Rodríguez, *Apuntes para una biblioteca científica española del siglo xvi* (Madrid, 1891). Menéndez y Pelayo en su obra *La ciencia española* (Buenos Aires, Emecé, 1947) da un catálogo incompleto de las principales obras científicas españolas. En los *Estudios sobre la ciencia española del siglo xvii* (Madrid, 1935) o en las recientes publicaciones debidas a J. M. López Piñeiro encontramos valiosos datos bibliográficos acerca del mismo tema.

2 Baltasar Santillán: *Don Carlos de Sigüenza y Góngora. Con unas notas para la bibliografía científica de su época,* México, Centro Universitario México, 1956 (mimcógrafo), pp. 131-158. Juan B. Iguiniz: *Bibliografía astronómica mexicana, 1557-1935,* Biblioteca del Observatorio Astronómico de la Universidad (mecanografiado), *passim.*

3 Roberto Moreno: "Catálogo de los manuscritos científicos de la

cio del siglo XVI un importante, aunque reducido, núcleo de estudiosos que cultivaban asiduamente las matemáticas puras y aplicadas y la astronomía.

El análisis de sus obras, ya sea impresas o manuscritas, nos permite situarlas dentro de la corriente científica que en Europa echaba por aquellos años las bases definitivas de la ciencia moderna.[4]

Las características de esta revolución científica cuya trascendencia es evidente, han sido muchas veces estudiadas.[5] El apego a la experiencia inducida y el recurso matemático caracterizan la labor científica de este período; que en el fondo no entraña más que el abandono del pensamiento deductivo propio de la escolástica por el empirismo causal.[6] Así, el método experimental y el razonamiento inductivo quedaron consolidados como los dos contrafuertes de la certidumbre científica.[7] La noción de *ley* que de ellos se desprende tuvo también una connotación totalmente diferente de la concepción medieval de *ley*. Es pues en este marco de la revolución científica de los siglos XVI y XVII en que aparecen las obras a que hicimos mención líneas arriba. Entre ellas se destaca, tanto por su contenido y trascendencia en el ambiente científico novohispano como por su indudable apego a los postulados de la ciencia moderna, la obra del olvidado mercedario fray Diego Rodríguez, a quien deseamos dedicarle las reflexiones que siguen con el intento de que pueda asignársele algún día el justo lugar que merece dentro de nuestra historia de la ciencia de la época colonial.

Biblioteca Nacional", *Boletín del Instituto de Investigaciones Bibliográficas*, México, UNAM, vol. I, núm. 1, ene.-jun. 1969, pp. 61-103.

[4] Un poco arbitrariamente y con ciertas limitaciones podemos fijar este período entre 1543 y 1687 o sea entre la aparición del *De Revolutionibus Orbium Coelestium* de Copérnico y los *Principia* de Newton.

[5] Véase p. ej.: Alfred North Whitehead: *La ciencia y el mundo moderno*, Buenos Aires, Losada, 1949, pp. 55-74.

[6] L. Geymonat: *El pensamiento científico*, Buenos Aires, Eudeba, 1963, p. 33.

[7] Francis Bacon: *Novum Organum*, 2ª ed., Buenos Aires, Losada, 1961, p. 110.

Algunos datos sobre su vida

Escasos son los datos que poseemos de nuestro autor. Sabemos que nació en Atitalaquia, en el Arzobispado de México, hacia 1596.[8] El poblado se caracterizaba por ser "un lugar de españoles donde hay ganados menores".[9] Sus padres eran cristianos viejos pero de escasos recursos, lo que no impidió que lo enviaran a la capital del virreinato a estudiar gramática. Antes de cursar estudios mayores de filosofía ingresó en la Orden de la Merced en donde profesó el 8 de abril de 1613.

La Orden mercedaria había logrado establecerse desde 1594 y para 1596 contaba ya con cuarenta religiosos profesos, los cuales prestaban importantes servicios de carácter social, lo que favoreció que, por una real cédula firmada en San Lorenzo el 23 de agosto de 1597, la corona les auxiliase con una limosna de mil pesos de sus cajas reales, destinados a la erección del convento que la Orden edificaba en la ciudad de México.[10] Lo tardío del establecimiento de la religión mercedaria propició que se estimulase la labor intelectual de sus miembros, lo que no quiere decir que se descuidase la labor misionera. Pero es un hecho que, por lo que al siglo XVII se refiere, el convento de la Merced fue un núcleo activo de estudios científicos no siempre ortodoxos del todo.

8 Fray Agustín de Andrada: *Panal místico. Compendio de las grandezas del Celeste, Real y Militar Orden de Nuestra Señora de la Merced, Redempcion de Cautivos Christianos,* cap. x, p. 276 (MS.INAH, México, D. F.). La fecha del nacimiento de fray Diego no la trae ni el cronista Pareja ni Beristain, sus biógrafos más frecuentados. El P. Andrada, quien escribiera su crónica mercedaria en 1706, expresa en la página citada que fray Diego murió en 1668 a los 72 años de edad.

9 Fray Francisco de Pareja: *Crónica de la Provincia de la Visitación de Nuestra Señora de la Merced Redención de Cautivos de la Nueva España,* México, Imprenta de R. Barbedillo y Cía., 1882-1883, II, pp. 242 *ss.*

10 Mariano Cuevas: *Historia de la Iglesia en México,* Tlalpan, Imprenta del Asilo "Patricio Sanz", 1924, III, pp. 324 s.

Fray Diego Rodríguez cursó los estudios que se acostumbraban en dicha Provincia mostrando desde el principio una decidida inclinación por las matemáticas.

Fue nombrado "predicador" de la Orden y en el año de 1623 "comendador" del convento de la Veracruz, cargo que ocupó hasta 1627 en que entró en serias dificultades con el padre visitador de la Provincia, quien lo acusaba de peculado. Este hecho impidió que la solicitud para optar al grado de maestro que dirigió al capítulo provincial de 1641 fuese aprobada.[11] Ni el precedente de ser catedrático de la Universidad impidió que se vetase su demanda.[12]

La predisposición de fray Diego a los estudios de matemáticas (en las que tuvo por maestro al padre fray Juan Gómez, quien al decir del P. Pareja era un "vicario general que entendía bastantemente esta facultad"), hicieron que recayese en él la elección del claustro universitario para erigir la cátedra de Astrología y Matemáticas. Por mandamiento expedido el 22 de febrero de 1637, y en reconocimiento de su "solicitud y cuidado" en el estudio de las matemáticas, a las que había consagrado "más de treinta años" (!), le fue otorgado el nombramiento de Catedrático de Matemáticas. Se hacían valer asimismo los "escritos y tratados" que sobre dicha ciencia había redactado. El nombramiento fue confirmado por el virrey marqués de Cadereyta el 23 de marzo de

11 Pareja: *op. cit.*, pp. 248-249. El cronista Pareja encubre sutilmente las causas por las que fray Diego estuvo en dificultades siendo comendador. Incluso después lo reivindica, pero es un hecho que tuvo graves problemas y que ésta su actitud influyó tanto en los superiores que el grado solicitado no le fue otorgado sino hasta 1664.

12 La solicitud de fray Diego se fincaba en que siendo catedrático de matemáticas y astrología en la Universidad, podía acreditar esos cursos para lograr el grado de "Presentado" y de "Maestro". Véase: *Regula et Constitutiones Sacri, Regalis ac Militaris Ordinis B. Mariae de Mercede Redemptionis Captivorum a SSmo D. N. Innocentio XII confirmatae...* Secunda Editio, Matriti, Ex Officina Conventus Ejusdem Ordinis, Anno 1743, pp. 143 *ss. (Distinctio Sexta: De exercitio, et Professione Litterarum; capitulo VI, 3: De Magistris et Praesentatis).*

ese mismo año. El día 26 fray Diego tomó posesión de dicho cargo con un sueldo anual de cien pesos.[13]

La asignatura era obligatoria para los estudiantes de la Facultad de Medicina.[14] Con la implantación de las Constituciones de Palafox, la cátedra fue establecida como "de propiedad",[15] ya que era indudable la importancia de los cursos que se impartían. Éstos se dictaron algún tiempo en latín pero posteriormente lo fueron en "romance".

La apertura de esta cátedra marca un hito en la historia de la ciencia novohispana. Fue el primer curso que incorporaba a los estudios tradicionales otros de corte totalmente moderno. El título de "Astrología y Matemáticas" resulta engañoso para nosotros, ya que la primera de dichas disciplinas tiene actualmente una connotación diferente. Pero en el siglo XVII otras eran las acepciones de dicha ciencia, que si bien tenía su porción de astrología propiamente dicha (como en todas las cátedras europeas de la época), también incorporaba difíciles y novedosos estudios de astronomía, trigonometría, geometría, álgebra y cosmografía. Se explicaba en astronomía a Sacrobosco y a Ptolomeo, pero también a Pedro Apiano, Cristóbal Clavio, Tycho Brahe, Copérnico y Kepler. En matemáticas se exponía a Euclides y a Juan de Monterregio pero no se excluían los estudios modernos de Tartaglia, Cardano, Bombelli, Neper y Stevin, por no mencionar sino a unos cuantos. En suma, toda una corriente de "modernidad académica" penetró en la Real y Pontificia Universidad novohispana y en buena medida esta labor fue debida al impulso que fray Diego les dio a los estudios científicos propiciados por la cátedra que regenteó durante más de treinta años. No es nuestra intención, de momento, detenernos en explicar los alcances que dicha actitud tuvo y que quedarán ratificados en el análisis que hagamos de la obra de nuestro

13 Francisco Fernández del Castillo: *La Facultad de Medicina*, México, UNAM, 1953, pp. 39 y 143 *ss.*; Pareja: *op. cit.*, pp. 245-246.

14 AGN, Universidad, vol. 89. ff. 244-247.

15 José Luis Becerra López: *La organización de los estudios en la Nueva España*, México, 1963, p. 169.

mercedario. Bástenos únicamente insistir acerca de la modernidad de los cursos y de los estudios impartidos por fray Diego, ya que el florecimiento científico del último cuarto del siglo XVII y cuyo más preclaro representante es Sigüenza y Góngora tuvo, en buena medida, su origen en la obra del padre Rodríguez. Veremos cómo, en ciertos aspectos, sus estudios alcanzaron un grado de modernidad científica que sus sucesores no lograrían.

Las actividades de fray Diego dentro del claustro universitario fueron de diversa índole. Sabemos que, por sus habilidades como "aritmético", fue nombrado contador de la Real y Pontificia Universidad, cargo que ocupó durante varios años.[16] En 1640 formó parte del "claustro pleno" que vetó un nombramiento arbitrario del virrey Marqués de Villena, hecho que violaba los estatutos y que fue origen de un largo y penoso pleito entre las autoridades universitarias y el virrey.[17] En suma, tanto por su labor académica como administrativa, desarrolladas durante aproximadamente treinta años, es posible aquilatar los merecimientos pedagógicos de nuestro mercedario. Varias generaciones de médicos recibieron sus enseñanzas, las cuales se perciben en algunos de los tratados astrológicos y astronómicos o bien en los lunarios y almanaques por ellos redactados. No sería aventurado suponer que la generación de Sigüenza, e incluso éste mismo, recibieron las cátedras que impartía nuestro mercedario.

Pero el infatigable padre no circunscribió sus labores a las puramente académicas. Sabemos que conoció los problemas que originaba la construcción del desagüe de la ciudad de México, ya que formaba parte de la comisión que en el año de 1637 estudió el informe que sobre el mismo envió a la Universidad el marqués de Cadereyta.[18] Ignoramos la aportación de fray Diego para la solución de dicho problema.

16 Cristóbal de la Plaza y Jaén: *Crónica de la Real y Pontificia Universidad de México,* México, 1931, I, pp. 395, 397, 471; Pareja: *op. cit.,* p. 246.

17 Alberto María Carreño: *La Real y Pontificia Universidad de México,* México, UNAM, 1961, p. 178.

18 Plaza y Jaén: *op. cit.,* I, pp. 340-341.

Dentro de esta línea de actividades caen sus trabajos en la Catedral Metropolitana desarrollados durante 1654. En este año fue terminado el primer cuerpo de la torre oriental de dicho templo y se hizo necesario bajar las pesadísimas campanas que permanecían en la torre antigua y subirlas a la nueva.[19] Como la labor requería de conocimientos de ingeniería, el virrey duque de Alburquerque, convocó a diversos maestros que fuesen peritos en tales actividades. Fueron presentados cinco proyectos entre los cuales estaban el de fray Diego Rodríguez y el del arquitecto y bibliófilo Melchor Pérez de Soto, de quien nos ocuparemos posteriormente. Salió premiado el estudio del mercedario, quien se puso a la tarea de construir los aparatos de madera necesarios para la maniobra.[20] Por fin el 24 de marzo de 1654 se iniciaron las obras de descenso y ascenso. El cronista Guijo nos ha dejado fielmente reseñada esta difícil labor:

> A las cuatro de la tarde bajaron la campana grande llamada *doña María,* del campanario antiguo de la catedral, que pesa cuatrocientos cuarenta quintales, bajáronla sobre un castillejo que se hizo de madera, el cual vino rodando desde lo alto donde estaba pendiente por unas gruesas planchas, hasta hacer descanso en el suelo; y luego el día siguiente de la Encarnación teniéndola puesta sobre un lecho capaz de encina, a fuerza de tiras de sogas y mucha gente y rodando sobre vigas acostadas en el suelo, la metieron y pusieron al pie de la torre nueva de dicha catedral, que cae sobre la capilla del Sagrario; y luego el día siguiente bajaron la otra mediana, y antes ocho días habían bajado cinco pequeñas y otra mayor que llaman *la Ronca,* y servían en el campanario puestas en forma, a todo lo cual asistió por su persona el duque de Alburquerque, virrey de esta ciudad...

y más adelante este mismo cronista nos narra la continuación de la tarea, o sea la de subir las campanas a la nueva

19 Manuel Toussaint: *La Catedral de México,* México, Editorial Porrúa, 1973, pp. 91-92.

20 Gregorio M. de Guijo: *Diario,* México, Editorial Porrúa, 1953, I, pp. 248-249.

torre, hecho que se llevó a cabo el Domingo de Ramos, 29 de marzo en que fray Diego,

> ...después de haberse acabado los oficios divinos pasó a la obra y vio subir con general clamor de campanas porque no sucediese desgracia la dicha campana (mayor), y la dejó en el hueco que debía de ocupar ... y luego a las cinco de la tarde subieron la otra mediana que sirve a la queda y lunes Santo a las oraciones tocaron las campanas dichas".[21]

Además del virrey asistieron a todas estas operaciones los cabildos eclesiásticos y seculares y la real audiencia. En los meses de abril, junio, julio y noviembre de 1654 se subieron otras campanas menores y es perfectamente factible que el encargado de dicha labor haya seguido siendo nuestro catedrático de matemáticas y astrología.[22]

Es posible que sus labores en la catedral lo hayan hecho entrar en relación con el "maestro mayor de obras" de la misma: el arquitecto, bibliófilo y astrólogo "diletante" Melchor Pérez de Soto, cuyo proceso por practicar la astrología judiciaria ha sido varias veces estudiado, lo que nos disculpa de detenernos a pormenorizar sus detalles.[23] Cabría sólo mencionar las relaciones que el padre Rodríguez tuvo con dicha causa inquisitorial y con el desventurado bibliófilo procesado. En un proceso anterior, que data de 1650, llevado a cabo contra un astrólogo mulato llamado Gaspar Rivero Vasconcelos, fueron mencionados repetidas veces los nombres de Pérez de Soto y de fray Diego Rodríguez; sin embargo el Santo Oficio consideró prudente sólo procesar al primero,

[21] *Ibid.*

[22] *Ibid.*, I, pp. 253, 256, 262; II, pp. 15, 32.

[23] Puede verse el enjundioso aunque un tanto superficial opúsculo del Marqués de San Francisco, *Un bibliófilo en el Santo Oficio* (México, Robredo, 1920). En él se hace un breve análisis de su biblioteca, la cual le fue confiscada. (Véase: *Documentos para la historia de la cultura en México. Inventario de los libros que se le hallaron a Melchor Pérez de Soto, etc...* México, Imprenta Universitaria, 1947, pp. 1 a 94.)

dadas las evidencias acumuladas en su contra.[24] El 12 de diciembre de 1654 fue acusado formalmente Pérez de Soto por sus "muchos delitos contra la fe", por tener libros prohibidos y por saberse que vivía "usando y practicando la judiciaria".[25]

Las declaraciones hechas por diversos testigos de la causa arrojan bastante luz sobre las actividades astrológicas de nuestro mercedario. Sabemos que junto con fray Felipe de Castro, agustino, le enseñó a Pérez de Soto los secretos de la astrología y que intercambiaba con él libros de astronomía y matemáticas.[26] Su nombre fue mencionado varias veces en este proceso, tal y como lo había sido en el de Rivero Vasconcelos, pero el Santo Oficio no intentó seguirle causa por practicar la astrología judiciaria tal como lo hizo con su discípulo.

Por lo demás es evidente que existía un pequeño grupo de astrónomos y matemáticos dados a prácticas astrológicas consideradas como ilícitas. El proceso de Pérez de Soto y otros procesos nos revelan este ambiente donde la astronomía y la astrología se entremezclaban inextricablemente.[27] El edicto

[24] *Causa a Melchor Pérez de Soto, astrólogo, sobre retener libros prohibidos de astrología judiciaria y usar de ella,* Biblioteca del INAH, Sección de Manuscritos, Inquisición, vol. 2 (1649-1654), ff. 226-238.

[25] Julio Jiménez Rueda: *Herejías y supersticiones en la Nueva España,* México, UNAM, 1946, pp. 218-219.

[26] *Causa a Melchor Pérez de Soto, Astrólogo, etc...* f. 297. No sería difícil que algunos de los libros confiscados a Pérez de Soto hayan pertenecido a fray Diego y, lo que es peor, creemos, por el estudio de los libros que se le expurgaron (AGN, Inquisición, vol. 440, ff. 92 a 108) que algunos de ellos pudieron ser de la biblioteca de nuestro catedrático, ya que los cita ocasionalmente en sus obras. Es verosímil que el P. Rodríguez tendría en su biblioteca particular libros que estaban más allá de los límites de la ortodoxia. Véase p. ej. lo que declara el testigo Nicolás de Robles en el proceso arriba mencionado contra Pérez de Soto (f. 231) en el sentido de que fray Diego se había mostrado renuente a tratar de astrología con Pérez de Soto, ya que incluso éste tenía y leía libros prohibidos y lo que declara este último (f. 297) acerca de que fray Diego era su maestro y le prestaba libros...

[27] Véase p. ej. AGN, Inquisición, vol. 303, ff. 534-546; vol. 293, ff. 389-402 y 442-445.

inquisitorial de 1616 contra los astrólogos que practicaban la judiciaria revela que dicha práctica era común. Incluso pueden rastrearse sus efectos hasta el siglo XVI.

Varios amigos de fray Diego estuvieron al borde de ser procesados. El médico Gabriel López de Bonilla, emparentado con Sigüenza y Góngora [28] y con quien el padre Rodríguez haría la determinación de la longitud del Valle de México, fue mencionado varias veces por Pérez de Soto, quien incluso pormenorizó las prácticas astrológicas que realizaban.[29] El almirante Pedro Porter de Casanate, también maestro de Pérez de Soto, era asimismo afecto a dichas prácticas. En suma, clérigos, frailes o laicos con cierta preparación en astronomía y matemáticas resultaban con bastante frecuencia "adictos" a la judiciaria y eran por tanto acusados y procesados. Ahora bien, de todas las órdenes religiosas eran los mercedarios los más inclinados a "levantar figuras" y a "hacer juicios sobre futuros contingentes", por lo que fueron frecuentemente enjuiciados.[30] Algo quizá tendría que ver el hecho de que el catedrático de astrología y matemáticas de la universidad fuese miembro de dicha orden, pero hemos de reconocer que por diversas circunstancias que desconocemos fray Diego logró siempre eludir un proceso del temido tribunal; [31] lo que no quiere decir que, al igual que muchos astrónomos de su época, tanto europeos como mexicanos, no fuese un creyente sincero en la inevitable influencia de lo de "arriba" en lo de "abajo". Los pronósticos y almanaques

28 Francisco Pérez Salazar: *Biografía de Don Carlos de Sigüenza y Góngora seguida de varios documentos inéditos,* México, Antigua Imprenta de Murguía, 1928, p. 11.

29 *Causa a Melchor Pérez de Soto, Astrólogo, etc...,* ff. 241, 245, 255, 297.

30 Véanse los procesos contra mercedarios que se encuentran en los vols. 335, 370, 431, 596 y 627 del ramo de Inquisición y el 139 (núm. 9) del ramo de Historia del Archivo General de la Nación.

31 Una acusación contra fray Diego y sus correligionarios fue prudentemente archivada por el Santo Oficio y, que sepamos, a ninguno de los ahí mencionados se les siguió proceso (AGN, Inquisición, vol. 335, f. 369).

que publicaba con el seudónimo de Martín de Córdoba[32] nos revelan en fray Diego esta faceta tan poco científica pero tan propia de los tiempos que le tocó en suerte vivir.[33] Conviene puntualizar lo anterior a efecto de no restar méritos a la obra que el padre Rodríguez realizó como científico. El haberse dejado llevar de ciertas prácticas que ahora nos parecen poco científicas no resta un codo a su estatura de astrónomo y matemático. Propia del siglo XVII es esta actitud dual. Kepler y Tycho Brahe también fueron creyentes y practicantes de la astrología judiciaria, hecho que no pone la más leve mácula en su labor científica. Tal es el caso de fray Diego Rodríguez y así debe de comprendérsele.[34]

Los méritos alcanzados por nuestro insigne mercedario hicieron que en 1665 se le nombrase nuevamente comendador, ahora del convento de la Merced de México, cargo que según el cronista Pareja, "aceptó por obediencia". Empero, a los seis meses renunció "porque su vejez y continuos achaques lo impedían".[35] A principios de marzo de 1668 cayó enfermo de tabardillo, enfermedad de la que no logró curar, falleciendo el 9 de marzo de dicho año. El virrey marqués de Mancera, que le guardaba particulares consideraciones y era afecto a dialogar con él, le rindió póstumo homenaje

32 Pareja: *op. cit.*, II, p. 245; Plaza y Jaén: *op. cit.*, II, pp. 53-54. Dice que el pseudónimo era el de "Cordobés" pero seguramente se trata de una pequeña confusión. (cf. José Miguel Quintana: *La astrología en la Nueva España en el siglo xvii*, México, Bibliófilos Mexicanos, 1969, p. 62).

33 AGN, Inquisición, vol. 670, ff. 119-120; 182-183, y 277. Aquí se contienen las solicitudes de fray Diego para publicar diversos pronósticos.

34 Por ello nos parecen tan injustas las diatribas que el siglo pasado le lanzó don Agustín Rivera en su, por otros aspectos, tan valioso libro *La filosofía en la Nueva Espaa* (Lagos, 1886, pp. 49-80). Arremete Rivera contra fray Diego diciendo que era un astrólogo supersticioso, vulgar y embustero y apoyándose en la *Crónica* de Pareja, emite juicios propios de un panfletista. Creemos que nunca conoció realmente la obra de nuestro mercedario, cosa que, por otro lado, bien pudo haber contribuido a relegar al olvido su obra científica.

35 Pareja: *op. cit.*, II, p. 250.

enviando a su familia a los solemnes funerales que se le hicieron.[36]

Los siglos XVII y XVIII reconocieron en buena medida su labor. Así, poco después de su muerte empezaron los elogios a su obra. Plaza y Jaén lo llama "eminente en la facultad de Astrología y Matemáticas" y "digno de que quede alguna memoria por sus buenas letras, virtud y religión".[37] Don Carlos de Sigüenza y Góngora lo llama "excelentísimo matemático y muy igual a cuantos han sido grandes en este siglo".[38] En el siglo XVIII, Granados y Gálvez lo menciona sumariamente, mencionando su obra sobre los cometas.[39] Más significativos fueron los elogios de dos astrónomos como él: León y Gama aquilató y valoró sus determinaciones astronómicas asegurando que se acercaron bastante a la verdad [40] y Velázquez de León lo citó elogiosamente y en repetidas ocasiones en su disertación sobre la determinación de la longitud del Valle de México.[41] Ya en el siglo XIX Beristain y Tadeo Ortiz lo mencionan sumariamente. Orozco y Berra le dedica un interesante capítulo de sus *Apuntes para la historia de la geografía en México* repitiendo en buena medida los elogios de Velázquez de León. Hasta fechas recientes ha comenzado a ser nuevamente reconocida su obra, la cual será tema de las observaciones que a continuación expondremos.

36 *Ibid.*, pp. 252-253.

37 Plaza y Jaén: *op. cit.*, II, pp. 53-54.

38 Carlos de Sigüenza y Góngora: *Libra astronómica y filosófica,* México, UNAM, 1959, p. 181.

39 Joseph Granados y Gálvez: *Tardes americanas. Gobierno gentil y católico,* México, en la Nueva Imprenta Matritense de D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros..., año de 1778, p. 415.

40 Antonio de León y Gama: *Descripción orthográfica universal del eclipse de sol del día 24 de junio de 1778,* México, Imprenta nueva Matritense de D. Felipe de Zúñiga y Ontiveros, 1778, Dedicatoria.

41 Joaquín Velázquez de León: *Observaciones para averiguar la longitud del Valle de México,* AGN, Historia, vol. 558, ff. 70-89.

Obras manuscritas e impresas. Esquema de su obra

Un impreso y seis manuscritos, todos ellos de carácter puramente científico, constituyen la obra de fray Diego Rodríguez que ha llegado hasta nosotros. Lo voluminoso de dicha obra nos hace sumamente difícil exponer en unas cuantas páginas el contenido total de sus investigaciones matemáticas y astronómicas que debieron ocupar más de cuarenta años de su vida. Debido a ello, y a que actualmente preparamos un trabajo más vasto sobre el mismo tema, hemos circunscrito esta segunda parte a un análisis somero de su obra que nos permitirá destacar las facetas más sugestivas de su ingente labor científica.

Obras manuscritas:[42]

1. *Tractatus Proemialium Mathematices y de Geometría del P. F. Diego Rodz. Mercedario de Mejico.* (119 f.)
2. *De los logaritmos y Aritmética del P. F. Diego Rodz. Mercedario de Mejico.* (164 f.)
3. *Tratado de las equaciones. Fabrica y uso de la Tabla Algebraica discursiva. Por el P. F. Diego Rodz. Merced.o de Mejico. Floreció a mediados del siglo 17º* (157 f.)
4. *Tratado del modo de fabricar reloxes Horizontales, Verticales, Orient.s etc. Con declinación, inclinación, o sin ella: por Senos rectos, tangentes etc. para por via de Números fabricarlos con facilidad. Por el P. F. Diego Rodriguez Mercedario Calzado de Mejico.* (145 f.)

Los títulos de estas cuatro obras posiblemente no son los que llevaban originalmente aunque sin duda la persona que les puso los que actualmente llevan conocía bien su conte-

[42] Roberto Moreno: *op. cit.*, pp. 89-91. Los cuatro primeros títulos de los manuscritos los hemos reproducido íntegros de este catálogo. Estos MSS se encuentran actualmente en la Biblioteca Nacional de México.

nido. Por lo demás es indudable que los títulos son también del siglo XVII y guardan cierta similitud con los que proporciona Beristain. Este autor menciona seis obras manuscritas que no son en realidad sino cuatro considerando que quedaron agrupadas en un solo tomo el tratado de los Logaritmos y el de Aritmética y en otro el Tractatus Proemialium y la Geometría.[43]

5. *Modo de calcular qualquier eclipse de Sol y luna según las tablas arriba puestas del mobimiento de Sol y Luna según Tychon.* (15 f.)
6. *Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses de Sol y luna y primero de los de Sol que suceden en los 90 grados de eclíptica sobre el horisonte en todas las alturas de polo así septentrionales como meridionales. Por el P. Fr. Diego Rss del orden de Ntra Sra de la Merced Ron. de Captivos.* (70 f.)

Obra impresa

7. *Discurso etheorologico del Nuevo Cometa, visto en aqueste Hemisferio Mexicano; y generalmente en todo el mundo.* Este año de 1652... Compuesto por el Padre Presentado Fr. Diego Rodriguez, del Orden de Nra Señora de la Merced, Redención de Cautivos y Cathedratico en propriedad de Mathematicas en aquesta Real Universidad de México... Con Licencia en

[43] José Mariano Beristain y Souza: *Biblioteca Hispano Americana Setentrional,* 2ª Ed. Amecameca, Tipografía del Colegio Católico, 1883, pp. 55-56. Ninguna adición a este catálogo ha sido hecha por los bibliógrafos de la orden mercedaria del siglo XIX. Véase José Antonio Garí y Siumell: *Biblioteca Mercedaria o sea escritores de la Celeste, Real y Militar Orden de la Merced Redención de Cautivos,* Barcelona, Imprenta de los Herederos de la viuda Pla, 1875, pp. 255. Conviene mencionar que casi todos los manuscritos de fray Diego están escritos en castellano salvo ciertos fragmentos (entre los cuales está el *Proemialium)* que lo están en latín.

Mexico. Por la Biuda de Bernardo Calderon, en la calle de San Agustín, donde se venden. (32 f.) [44]

Sabemos que además de estas obras, fray Diego escribió una obra de mayores alcances sobre los logaritmos, la cual está lamentablemente perdida. El único dato sobre este tratado lo hemos recibido de su biógrafo, el padre Pareja, quien en una elogiosa página de la biografía de nuestro mercedario nos dice de él lo siguiente:

> ...llegó a ser tan perfecto aritmético, que habiendo llegado a esta ciudad un tratadito pequeño de logaritmos,[45] que es la cuenta más difícil que se halla, ni se ha descubierto en la aritmética, así que lo vio lo comprendió, de calidad que hizo *dos tomos* de ellos, con grandísima perfección, y habiéndolos enviado a Madrid a manos del dicho P. Claudio [Dechales], con carta para que los imprimiese, aunque fuese en nombre de otro, porque no se perdiese una obra tan singular que le había costado mucho trabajo, se los volvieron diciendo que dicho P. Claudio estaba ya muy viejo y por eso muy retirado de estudios de dicha facultad. Y viéndose con dichos libros muy afligido considerando que se le habían de perder, acordó enviarlos a la ciudad de Lima en el Perú, donde tenía un discípulo que había sido suyo en esta Universidad, llamado Francisco Ruiz Lozano...

[44] Beristain *(loc. cit.)*, quien menciona ligeramente cambiado el título de esta obra, añade el siguiente comentario: "Después de hablar de este opúsculo de la naturaleza, forma y situación de los cometas según las más sólidas y modernas doctrinas de los astrónomos de aquel tiempo, descifra nuestro autor el citado cometa teológica y alegóricamente en elogio de la Inmaculada Concepción de la Virgen María, que en aquellos días era el asunto favorito de los ingenios españoles". Véase también José Toribio Medina: *La Imprenta en México (1539-1821)*, Santiago de Chile, 1908, II, p. 300, donde se dan algunos datos sobre su vida y se menciona su obra sobre los *Logaritmos*.

[45] Pudo haberse tratado de cualquiera de las dos obras de Neper, ya sea el *Mirifici logarithmorun canonis descriptio* (1614) o la *Constructio canonis logarithmorum* (1619), aunque entre la fecha de publicación de la primera y 1631 aparecieron varias obras de logaritmos entre las cuales mencionaremos las de Speidell, Kepler, Briggs y Gunter. En 1620 Bürgi publicó su libro sobre antilogaritmos.

y allá en dicha ciudad de Lima se quedaron y podrá ser que en algún tiempo salgan a la luz para provecho de muchos en su inteligencia.[46]

Nada más se sabe sobre esta obra que a juzgar por los manuscritos que sobre logaritmos nos restan del padre Rodríguez (y que bien pudieran ser sus borradores) debió de tener un valor inestimable, sobre todo si consideramos que hubo de ser escrita unos treinta años antes de las obras del padre José de Zaragoza [47] o de Juan Caramuel [48] quienes en España lograron desarrollar y profundizar el estudio de los logaritmos.

De los manuscritos que nos restan y que ya enumeramos podemos inferir algunas hipótesis en cuanto a su formación. Se podría a primera vista creer que se trata de los apuntes o notas de la cátedra que fray Diego impartía. Incluso la variedad de copistas que se advierten en algunos de ellos respaldaría esta suposición, que quedaría ratificada si consideramos que las Constituciones de Palafox estipulaban que las lecciones impartidas se entregasen encuadernadas cada fin de año para ser archivadas.[49]

Pero un análisis más profundo de su obra nos revela una estructura interna que quizá quedaría como sustrato de una obra mayor (de la cual la obra perdida de logaritmos sería una parte), y que está esbozada en el *Proemio* que antecede a su tratado de *Geometría*. Esta segunda hipótesis nos parece

[46] Pareja: *op. cit.*, II, pp. 246-247.

[47] Joseph de Zaragoza: *Trigonometría española, resolución de los triángulos planos y esféricos. Fabrica y uso de los senos y logarithmos*, Mallorca, 1672.

[48] Juan Caramuel y Lobkowitz: *Cursus Mathematicus*, Campania Sant Angelo, 1667-1668. En la sección quinta de esta obra dice este autor lo siguiente: "La logarithmica es ciencia nueva que une la Aritmética con la Geometría; fue inventada por Neper en el año 1615 *(sic)*, adelantada por Briggio y finalmente, creemos, perfeccionada por nosotros." Se refiere a los logaritmos *perfectos*, precursores de los *cologaritmos*.

[49] Becerra López: *op. cit.*, p. 61. Debe tomarse en consideración que dichas Constituciones no entraron en vigor efectivamente sino hasta 1671.

más viable ya que la temática que fray Diego aborda en sus manuscritos desborda y con mucho las exposiciones de una cátedra. El esquema general de esa obra que el padre dejó en buena medida ya redactada en sus manuscritos es el siguiente: [50]

I. *Matemáticas "puras":* [51]

Geometría. Traducción y comentarios a Euclides. Resolución de triángulos, y cálculo de áreas en función de los lados; círculo, elipse, parábola, hipérbole; perspectiva, dióptrica, catóptrica, óptica.

Aritmética. Numeración, las cuatro operaciones con enteros y quebrados, progresiones aritméticas; raíces cuadradas y cúbicas de cuadrados y cubos perfectos e imperfectos; exponentes, cuadrados, cubos; proporciones, regla de tres; cálculo.

Algebra. Ecuaciones cuadráticas, cúbicas y de cuarto grado. Logaritmos.

Trigonometría. Funciones trigonométricas, tablas, ecuaciones trigonométricas, tablas logarítmicas de funciones trigonométricas, trigonometría esférica: triángulos esféricos.

II. *Matemáticas "impuras":*

Gnomónica. Mecánica. Arquitectura. Artes bélicas. Astronomía. Fabricación de astrolabios. Astrología judiciaria. Meteorología. Música. Cosmografía. Geografía.

[50] Usamos la división que el padre Rodríguez utiliza. El orden que seguimos en la enumeración de sus manuscritos está acorde con el orden que aquí adoptamos y que tiene como pauta el *Tractatus Proemialium Mathematices.*

[51] Esta división de *Matemáticas "puras" e "impuras"* (o aplicadas) es la que fray Diego usa y era la acostumbrada en los tratados matemáticos de su época.

Prosopografía. Geodesia. Magnetismo. Hidrostática. Calendarios.

Aunque fray Diego no menciona las subdivisiones de cada una de estas disciplinas, ni tampoco las define específicamente, a todo lo largo de sus seis manuscritos van delineándose cada una de ellas. Las limitaciones existen dada la índole de dichas obras, pero en suma puede quedar el esquema anterior como totalmente valedero para una clasificación de la obra de nuestro mercedario y como bien puede apreciarse se trata de toda una "suma" de los conocimientos matemáticos de su tiempo.

El *Disurso etheorologico,* su única obra impresa, fue un opúsculo de ocasión y sobre un tema muy concreto pero que, a pesar de ello, complementa perfectamente lo expuesto en los tratados matemáticos y astronómicos manuscritos, como tendremos ocasión de ver un poco más adelante.

Su método científico. Principales autores mencionados en sus escritos

Una de las principales características que nos revelan a fray Diego como un hombre de ciencia moderno es su apego a la metodología propia de la ciencia del siglo XVII. Su empirismo y su recurso a la matemática son las dos facetas principales de esta actitud que lo hacen ser deudor de Bacon y de Galileo. "En las cosas naturales y físicas —escribe en su *Discurso*— nada convence con tanta apacibilidad como las demostraciones que son patentes a los sentidos"; [52] y un poco más adelante afirma que el científico (y en concreto el astrónomo) no debe dejarse llevar de la imaginación y afirmar "a priori" verdades indemostrables. Sólo los paralajes hechos con un profundo conocimiento de la trigonometría esférica permiten describir una realidad dada.[53] En suma, sólo la ex-

52 Fray Diego Rodríguez: *Discurso etheorológico,* f. 18.
53 *Ibid.,* f. 24.

periencia unida a una precisa cuantificación del fenómeno puede permitirnos emitir un juicio sobre la naturaleza de dicho fenómeno.

Congruente con este modo de pensar, es lógico que fray Diego haya sido un acucioso y riguroso observador. Sus mediciones (lo veremos posteriormente al hablar de la *longitud* del Valle de México), eran hechas con precisión admirable. El cronista Pareja no exagera cuando afirma que en los cálculos que hizo de eclipses, "jamás se vio que los errase en un punto".[54] Elaboró multitud de tablas astronómicas o trigonométricas que ocupan buena parte de su obra manuscrita. Sabemos, además, que él mismo construía sus aparatos científicos, usando para ello de manuales que le facilitasen la construcción de ese equipo. Lo costoso de los mismos y la dificultad que existió durante toda la época colonial [55] para hacerse de instrumental de precisión obligó en muchos casos a nuestros científicos a fabricarse sus propios aparatos. Fray Diego no escapó a esta perniciosa limitación. Su celda conventual debió parecer un verdadero laboratorio ya que estaba llena de "muchos instrumentos matemáticos y astronómicos que [con] sus propias manos fabricaba en su celda, asi de astrolabios muy curiosos, como de arcos de perspectiva y globos, todo con grandísima curiosidad".[56] Incluso llegó a enviarle algunos de estos instrumentos a su discípulo Ruiz de Lozano (aquél que en Lima recibiera los dos tomos del estudio que fray Diego hiciera de los logaritmos). La precisión en los cálculos y mediciones de que hicimos mención líneas arriba permiten suponer que dichos instrumentos eran construidos con bastante minuciosidad y cuidado. Es imposible explicarnos de otro modo que en la primera mitad del siglo XVII un ignorado sabio mercedario lograse determina-

54 Pareja: *op. cit.*, II, p. 245.

55 Recuérdese, ya *en la segunda mitad del siglo XVIII*, el caso de Velázquez de León.

56 Pareja: *op. cit.*, II, p. 247.

ciones astronómicas superiores a las obtenidas a finales del siglo siguiente.[57]

Unido a este preciso conocimiento de lo que es la experiencia científica y las maneras de realizarla, fray Diego poseía un amplio conocimiento de los alcances de la matemática. El *Proemio* a su *Geometría,* a la par de dar su visión sintética de los conocimientos matemáticos (mismos que esbozábamos antes), nos proporciona valiosas reflexiones acerca de la naturaleza del conocimiento matemático, sus diferencias con la física y la metafísica, la utilidad de la geometría especulativa, de los teoremas, problemas, proposiciones y enunciados, etc. En suma, podemos decir que nuestro mercedario era perfectamente consciente del valor de la matemática como el único instrumento que unido a la experiencia era capaz de descubrir las verdades que encierra y oculta el mundo físico.

Todo esta metodología experimental y matemática no le impedía a fray Diego recurrir a multitud de autores que ratificasen sus propias conclusiones. Sobre todo —como es de suponer— menudean en sus citas los autores clásicos como Euclides y Ptolomeo, pero también los modernos son profusamente mencionados no importando inclusive su heterodoxia religiosa. Una de las autoridades más socorridas es la del matemático y astrónomo jesuita Cristóbal Clavio,[58] así como

[57] Conocía seguramente la obra de García de Céspedes sobre la construcción de instrumentos matemáticos y astronómicos. En su *Tractatus Proemialium Mathematices y de Geometría* aparecen algunas burdas ilustraciones de instrumental matemático elaborado de acuerdo con las *Proposiciones* de Diego Besson (?) comentadas por Francisco Bernaldo. Menudean los tratados sobre estos temas, redactados en los siglos XVI y XVII, muchos de los cuales aparecen en la antes mencionada biblioteca de Melchor Pérez de Soto y que probablemente fray Diego conoció.

[58] Posiblemente tuvo entre sus manos los *Comentarios a la Esfera de Sacrobosco* reeditados muchas veces, o bien la *Opera Mathematica* (Mainz, 1612). Las obras del padre Clavio (1538-1612) fueron para nuestros científicos de la primera mitad del siglo XVII lo que las obras del jesuita Athanasius Kircher (1602-1680) serían para nuestros científicos de la segunda mitad del mismo siglo. La fama de Clavio le viene de su intervención en la reforma del calendario.

Pedro Apiano, Cornelius Gemma, Luis Cardano, Tartaglia, Felipe Lansbergio,[59] Juan Antonio Magini,[60] Copérnico,[61] Kepler, Tycho Brahe,[62] Erasmus Reinhold, Longomontano, Michael Maestlin, William Gilbert y Claudio Dechales [63] por no mencionar sino a unos cuantos.

Este recurso a los autores más destacados de su época y que habla mucho a favor de la erudición de nuestro autor, no le resta originalidad a su obra. Las autoridades jugaron en su obra el papel de sustrato sobre el cual apoyarse para obtener nuevos resultados.

Escritos matemáticos

Dentro de lo que fray Diego llama *"Matemáticas puras"* están los tres primeros manuscritos que mencionamos al ha-

59 Philip van Lansberge (1561-1632), astrónomo de ideas copernicanas. Fray Diego hizo uso frecuentemente de sus *Efemérides,* las cuales le fueron de mucha utilidad en el cálculo de la longitud del Valle de México (véase *infra,* nota 66).

60 Juan Antonio Magini Patavini, astrónomo italiano apegado a las teorías de Tycho Brahe. Fray Diego hizo uso de sus *Efemérides* y otras obras para determinar la longitud del Valle de México (véase *infra,* nota 66).

61 El *De Revolutionibus* se encontró en la biblioteca de Melchor Pérez de Soto pese a estar ya en el índice de libros prohibidos. En su *Doctrina,* fray Diego hace uso de la "hipótesis" copernicana para la elaboración de tablas astronómicas.

62 Tanto Tycho como Kepler y Longomontano son mencionados con frecuencia, sobre todo el primero. Hizo uso de las *tablas astronómicas* de los tres para determinar la longitud del Valle de México (véase *infra,* nota 66).

63 Claudio Milliet Dechales (1621-1678), autor de una monumental obra matemática *Cursus seu Mundus Mathematicus* (Lugduni, 1674, 3 vols.; 1680, 4 vols.), se carteaba con fray Diego y a él le envió por primera vez nuestro mercedario su obra perdida de *Logaritmos,* la cual no se imprimió pues se le dijo que el padre Dechales "estaba ya muy viejo" (¡siendo 25 años más joven que fray Diego!) para ocuparse de ello... (Pareja: *op. cit.,* II, pp. 245-47). Véase D. E. Smith: *History of Mathematics,* New York, 1951, I, p. 386.

blar de su obra. Su primer estudio lo consagra a la *Geometría*. Analiza las figuras simples y se detiene largamente en el estudio del círculo, la parábola, la elipse (de la cual propone un ingenioso método para dibujarla) y la hipérbola. Incluye una curiosa sección de problemas geométricos interesantes. Este primer tratado está profusamente ilustrado de figuras geométricas algunas de notable complejidad. Hacia el final de su *Geometría* inserta un breve tratado de aritmética donde ofrece ciertas nociones sobre raíces y potencias, remitiendo para una mayor exposición a lo que él llama *"otro quaderno"* que no es otro que su tratado *De los logaritmos y aritmética.*

En esta obra, que se abre con largas tablas de logaritmos, fray Diego da instrucciones para su manejo así como ciertas demostraciones para ejercitarse en su uso. Pasa luego a explicar su aplicación a la resolución de potencias y raíces. A continuación redacta las primeras tablas logarítmicas de funciones trigonométricas hechas en México de que tenemos noticia, lo que nos muestra lo avanzado que en dichos conocimientos estaba nuestro mercedario. La utilidad astronómica de estas últimas es evidente.[64]

En su *Tratado de las equaciones,* que es la última obra de su trilogía matemática "pura", el padre Rodríguez desarrolla la solución de ecuaciones (que él denomina "igualaciones") cuadráticas, cúbicas y de cuarto grado (que para su época era un gigantesco avance) con las variantes de cada

[64] Desde mediados del siglo XVI se usaban *tablas* de funciones trigonométricas cada vez más precisas. Las tablas de senos con un radio de 10^{10} y aun de 10^{15} elaboradas por Rhaeticus eran de mucha utilidad, pero resultaban laboriosísimas y exigían una labor gigantesca. Todas estas tablas resultaron obsoletas de golpe cuando, en 1620, Edmund Gunter publicó sus *Tablas logarítmicas* de funciones trigonométricas. Independientemente, en la Nueva España, el padre Rodríguez elaboró sus propias *Tablas logarítmicas* que no tuvieron mayor trascendencia que la de haber sido usadas por el mismo que las elaboró. No creemos que existan muchos años de distancia entre las *tablas* de Gunter que lo inmortalizaron y las de fray Diego que nadie nunca conoció y que fueron elaboradas independientemente de aquéllas.

una. Usando abreviaturas y símbolos, cuya significación es en ocasiones difícil de determinar, nuestro mercedario nos dejó en este último manuscrito quizá el tratado más completo y mejor elaborado de toda su obra, así como el estudio que mayor número de aportaciones hubiera podido haber hecho —de ser conocido— a las matemáticas de su época.

Escritos astronómicos

A dos ramas de las *"Matemáticas impuras"* concedió fray Diego particular interés: a la gnomónica y a la astronomía, ya que es indudable que son dos disciplinas muy relacionadas entre sí. La exactitud exigida por las mediciones astronómicas requería de relojes precisos, ya que unos cuantos segundos de tiempo de error, que equivalen a varios minutos de arco, podrían desvirtuar enormemente una medición astronómica cualquiera. Se hacía cada vez más patente la influencia de los cambios atmosféricos. Sobre todo para fijar la *longitud* de un lugar determinado era necesario calcular la diferencia del tiempo local en la observación simultánea de un fenómeno astronómico, por ejemplo un eclipse. O se usaban *tablas y efemérides,* en ocasiones totalmente obsoletas, o bien se empleaban buenos relojes que midiesen con un mínimo de error al mencionado fenómeno en dos puntos distintos del globo. El intercambio de los datos obtenidos y el cotejo de ambos podía permitir (apoyándose en tablas más actualizadas) determinar la longitud del sitio que se buscaba fijar. Consciente de esta necesidad, fray Diego redactó su voluminoso *Tratado del modo de fabricar reloxes* que pretendía, ante todo, lograr una cronometría exacta que le facilitase sus cálculos astronómicos. Los métodos empleados por el padre Rodríguez fueron principalmente geométricos.[65]

[65] No será sino hasta las investigaciones sobre el péndulo llevadas a cabo por Galileo y Huygens, cuando se logre una cronometría que resulte bastante exacta. El *Horologium Oscillatorum* de Huygens, que aplicaba la isocronía del movimiento pendular a la construcción de

Sus resultados debieron ser bastante satisfactorios, ya que logró fijar en el año de 1638 la longitud del Valle de México con una precisión que ahora nos sorprende.

Conviene que recapitulemos someramente esta determinación de fray Diego y las diversas opiniones que ha suscitado.

La longitud del Valle de México se había intentado calcular desde el siglo XVI pero los resultados obtenidos estaban bastante alejados de la realidad. Otras determinaciones no menos erróneas fueron hechas a principios del siglo XVII por Henrico Martínez y por Diego de Cisneros.

El 20 de diciembre de 1638 ocurrió un eclipse de luna que fue observado por fray Diego Rodríguez y por el médico y astrólogo Gabriel López de Bonilla. Los cálculos de dicho eclipse los incluyó fray Diego en la última parte de su *Tratado del modo de fabricar reloxes,* en donde incluyó un esquema del fenómeno. El método que empleó fue el de la diferencia de meridianos usando para ello las *tablas* de Magini, Tycho Brahe, Kepler, Lansbergio y Longomontano,[66] y por supuesto sus propias *tablas astronómicas.* Estas últimas están incluidas en su obra *Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses de sol y luna.*[67] El resultado obtenido por fray Diego fue de 6h 45′ 50″ o sea 101° 27′ 30″ al occidente de París.

La exactitud de esta determinación fue reconocida en el mismo siglo XVII por Sigüenza y Góngora quien nos dice que fray Diego empleó "solamente" las *Tablas* de Antonio

relojes, apareció en 1673. En el siglo XVI fue Gemma Frisius quien propugnó por la simultánea medición de un eclipse para determinar la longitud de un lugar.

66 De Magini usó las *Tablas Tychonicas (Efemérides),* de Kepler las *Tablas Rudolphinas,* de Lansbergio las *Efemérides,* y de Longomontano (Christian Sörensen) la *Astronomía dánica.* Los puntos de referencia fueron: Venecia, Goeza (Graz ?), Haphnia (Hveen-Uranîbourg?), Frankfurt y Roma.

67 Esta obra manuscrita está encuadernada en un solo volumen en cuarto junto con la obra de Magini Patavini: *Supplementum Ephemeridum ac tabularum secundorum mobilium* (Francofurti, 1615). Las *tablas* de fray Diego se encuentran a continuación del tratado.

Magini Patavini para obtener esos resultados.[68] Ignoraba los otros cálculos del padre Rodríguez y se aventura a corregirlo fijándole al Valle de México una longitud de 6h 48′ 5″ al occidente de París.

En el siglo XVIII el más fino astrónomo mexicano de esa centuria, Joaquín Velázquez de León, reconoció la exactitud de los resultados de fray Diego y de Sigüenza y Góngora [69] y la dificultad que había entonces para obtenerlos.[70] En el año de 1762, Velázquez mismo hizo uso de los cálculos de ambos y sacando un valor medio entre los dos obtuvo como resultado 6h 47′ 2″. José Antonio Alzate, por su parte obtuvo en 1786, un valor de 6h 42′ 0″.[71]

Nos hemos detenido en algunos detalles de esta historia de la determinación de la longitud del Valle de México ya que será ilustrativo de lo que a continuación expondremos.

En su *Análisis razonada del atlas geográfico y físico de la Nueva España* el barón Alejandro de Humboldt fijó, por propias y ajenas observaciones, la longitud del Valle de México en 6h 45′ 42″ al occidente de París. Considerando su de-

68 Carlos de Sigüenza y Góngora: *op. cit.*, p. 181. Sigüenza conocía bien la *Doctrina general* y el *Discurso etheorologico* de fray Diego y se inspiró ampliamente en ambas obras para redactar su *Libra astronómica.*

69 *Observaciones del Sr. Joaquín Velázquez de León para averiguar la longitud del Valle de México,* AGN, Historia, vol. 558, f. 74. Véase Santiago Ramírez: *Estudio biográfico del señor don Joaquín Velázquez Cárdenas y León,* México, 1888, p. 11.

70 *Observaciones del Sr. Joaquín Velázquez de León, cit.,* f. 81. Dice el siglo XVII para obtener estas determinaciones: "... entonces no había efemérides de las de ahora, en que todo se encuentra bien hecho sin trabajo; era preciso trabajar y sacar los fenómenos a punta de trigonometría esférica y astronomía especulativa y bien apurada". Véase también M. Sánchez Lamego: *El primer mapa general de México elaborado por un mexicano,* México, 1955, p. 21.

71 En torno a las diferentes determinaciones hechas por Velázquez de León, Alzate y León y Gama y a la polémica que se levantó por este motivo puede verse Roberto Moreno y de los Arcos: *Joaquín Velázquez de León y sus trabajos científicos sobre el Valle de México. 1773-1775,* México, U.N.A.M., Facultad de Filosofía y Letras, 1973 (tesis), pp. 144 *ss.*

terminación como definitiva y plenamente valedera, recapituló, como nosotros lo hemos hecho, las determinaciones anteriores a la suya y llegando al siglo XVII dice del P. Rodríguez lo siguiente:

> Algunos geómetras mejicanos del siglo XVII habían *adivinado* bastante bien la verdadera longitud de la capital. El padre Diego Rodríguez, del Orden de Nuestra Señora de la Merced, profesor de matemáticas en la universidad imperial de México, y el astrónomo Gabriel López de Bonilla, adoptaron 7h 25′ por la diferencia de meridianos entre Uranienburgo y la capital de donde se sigue la longitud de 101° 37′ 45″ = 6h 46′ 29″.[72]

El respetuoso desdén que afecta Humboldt en el párrafo que antecede es tanto más discutible cuanto que le atribuye a fray Diego el haber obtenido resultados que el mercedario jamás imaginó. Ignoramos de dónde obtuvo Humboldt esos datos, pues no sólo no conoció la obra de nuestro mercedario sino que presumiblemente tampoco tuvo acceso a la *Libra* de Sigüenza.[73] Podría pensarse que los tomó de los papeles de Velázquez de León de que ya hemos hecho mención, aunque esto también es dudoso, dado que los datos que Humboldt apunta como de fray Diego no son los que utilizó Velázquez de León en sus cálculos.

Pero no se detiene aquí el científico alemán. Líneas más

[72] Alejandro de Humboldt: *Análisis razonada del atlas geográfico y físico de la Nueva España* en *Ensayo político sobre Nueva España*, 3ª Ed., París, Librería de Lecointe, 1836, v, p. 176. (Las cursivas son nuestras.)

[73] En el valioso estudio hecho por José A. Ortega y Medina a las fuentes del *Ensayo* de Humboldt se indica que éste conoció las determinaciones de fray Diego a través de la *Libra* de Sigüenza y Góngora. (Alejandro de Humboldt: *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España*. Anexo II. *Fuentes citadas por Humboldt en el Ensayo (E) y en la Introducción geográfica (IG) y en ambas*, p. CXL.) Empero conviene observar que Humboldt conoció la *Libra* sólo por *referencias indirectas* según él mismo lo hace notar. (Humboldt: *Atlas razonada*, p. 176, n. 2. Humboldt escribe: "Yo debo la noticia de este libro del señor Sigüenza, que es muy raro, al señor Oteiza, que ha tenido a bien volver a calcular muchas observaciones antiguas hechas por astrónomos mejicanos".)

adelante aventura un juicio tan injusto como poco fundado. Hablando de las observaciones del padre Rodríguez y de Sigüenza y del cotejo que hizo de éstas con sus propios resultados, dice lo siguiente:

> Unas observaciones *tan antiguas y tan poco escrupulosas no pueden dar ninguna seguridad;* tanto más cuanto que los dos geómetras mejicanos que acabamos de citar, Rodríguez y Sigüenza, *no se hallaban con bastante capacidad para obtener los resultados que acabamos de enunciar.*

Y generalizando todavía más añade lo siguiente:

> Ellos *conocían tan mal las diferencias de meridianos* entre Uranienburgo, Lisboa, Ingolstadt y la isla de Palma que *concluyeron* de los mismos datos indicados en "la Libra Astronómica y Filosófica" que Méjico está situado a los 283° 38′ al O. del primer meridiano de la isla de Palma o a 96° 40′ = 6h 26′ 40″. Esta longitud se diferencia en la verdadera en 100 leguas marítimas, y en 240 leguas de las que adoptaba el geógrafo Juan Covens a mediados del siglo pasado.[74]

Ambos fragmentos hablan por sí mismos de lo superficial y ligero de los juicios de Humboldt sobre nuestro mercedario. Está plenamente justificada la observación que Orozco y Berra hizo el siglo pasado acerca de lo poco serias que son en este aspecto las opiniones del sabio viajero.[75] Más aún, haciendo un cotejo de los resultados obtenidos podremos observar dos puntos interesantes. En primer término los resultados logrados por fray Diego en 1638 son más exactos que cualesquiera de los obtenidos hasta mediados del siglo XIX, incluyendo los de Humboldt,[76] como bien puede observarse en la tabla siguiente en la que hemos incluido la determinación hecha por Francisco Díaz Covarrubias hacia 1881:

[74] Humboldt: *Atlas razonada,* p. 177. (Las cursivas son nuestras.)

[75] Manuel Orozco y Berra: *Apuntes para la historia de la geografía en México,* México, 1881, pp. 223 *s.*

[76] *Ibid.,* p. 222.

Determinaciones de la longitud del Valle de México

(Los valores están tomados en relación al meridiano de París)

Fray Diego Rodríguez (1638):	6h 45′ 50″
Carlos de Sigüenza y Góngora (1690):	6h 48′ 5″
Joaquín Velázquez de León (1762):	6h 47′ 2″
José Antonio Alzate (1786):	6h 42′ 0″
Alejandro de Humboldt (1803):	6h 45′ 42″
Francisco Díaz Covarrubias (1881):	6h 45′ 49″2

Como puede observarse, el "error" de fray Diego es sólo de "ocho décimas de segundo en tiempo o doce segundos en arco, que no es ni puede ser error".[77] La diferencia entre Humboldt y el padre Rodríguez es de ocho segundos en tiempo o dos minutos en arco, siendo más precisa la determinación del fraile como puede observarse. Además, como bien ha indicado Roberto Moreno, el mapa donde Humboldt fija la posición del Valle de México tiene un error de diez minutos "más al occidente de lo que el propio Humboldt reconoce en la introducción al *Atlas*",[78] lo que hace que la determinación de Velázquez de León también sea más precisa que la del científico alemán.

De todo lo anterior podemos concluir que para toda la época colonial y buena parte de la independiente, la determinación más exacta de la longitud del Valle de México fue hecha en la primera mitad del siglo XVII por un ignorado fraile mercedario que construía sus propias tablas y aparatos y que fue injustamente tildado de *adivinar* sus resultados precisamente por aquellos que no alcanzaron, siglo y medio más tarde, la precisión lograda por él.

Algunas de sus ideas astronómicas

Es lógico que fray Diego poseía, unida a la noción de ex-

[77] *Ibid.*, pp. 221-222.

[78] Roberto Moreno: *Joaquín Velázquez de León*, pp. 147 *s.*

periencia y de cuantificación que acabamos de ver, una noción más general del cosmos. Esta idea —es evidente— estaba apoyada en los datos experimentales obtenidos por él mismo y en las lecturas de otros autores tales como Copérnico, Tycho Brahe, Kepler y Galileo. De éstos conoció —como ya vimos— sus mediciones y cálculos, pero también fue perfectamente consciente de las nuevas teorías astronómicas y cosmológicas que dichos cálculos implicaban.

Un aspecto sobresaliente de la modernidad científica del padre Rodríguez radica en su impugnación del principio de autoridad, en concreto de la de Aristóteles, cuando de asuntos científicos y sobre todo astronómicos se tratase. Hablando fray Diego de la incorruptibilidad de los espacios ultralunares llega a decir lo siguiente que debió sonar como una herejía a los peripatéticos oídos de sus contemporáneos:

> Y lo que Aristóteles quitó de los cielos para que fuesen incorruptibles, eso mismo hemos de poner para que [no] lo sean...[79]

Este paraje cobra relevancia si comprendemos que fue escrito cuarenta y seis años después del *Repertorio* de Henrico Martínez y unos cuantos años después de las obras de fray Andrés de San Miguel que hacían abierta profesión de peripatetismo y de geocentrismo.

Para fray Diego, los *"cielos"* (o sea la zona que quedaba en la cosmología antigua y medieval más allá de la *"esfera"* de la Luna), no eran sólidos ni incorruptibles ya que por ellos podían correr libremente los cometas. Deslindando con tacto la fe de la ciencia dice lo siguiente refiriéndose a la inexistencia de esferas cristalinas:

> El haber cielos sólidos, fluidos, o un purísimo ether no es de fe...[80]

79 Fray Diego Rodríguez: *Discurso etheorologico*, f. 17.

80 *Ibid.*, f. 13.

y con un dejo de ironía añade

> No son aquellos cielos papel batido donde Dios escribe pronósticos felicísimos a los hombres con letras resplandecientes.[81]

La corruptibilidad de los espacios ultralunares se demuestra por los paralajes de los cometas y por los satélites que han podido observarse en los planetas Júpiter y Saturno.[82] Esta opinión de nuestro mercedario además de ser bastante avanzada para sus tiempos bien pudo haber sido calificada de heterodoxa, pues de ella se desprenden ciertas conclusiones no muy acordes con la ortodoxia religiosa de la época, como veremos un poco más adelante.

La teoría de los cometas de fray Diego (que es el tema de su *Discurso)* nos muestra una curiosa faceta de su modernidad científica tanto más interesante cuanto que don Carlos de Sigüenza y Góngora en su *Libra astronómica y filosófica* tomará buena parte de los conceptos expuestos aquí por nuestro mercedario. Refuta éste la teoría de las "exhalaciones secas" y dice que nada podemos saber acerca de los cometas, ni su origen ni su naturaleza.[83] Niega la posibilidad de que los cometas causen males pues existen cometas que podrían ser considerados como buenos augurios. Así después de reconocer que algunas veces los cometas *coinciden* con algún mal, añade:

> No por esto se colige, y queda comprobado, que todo cometa sea mal quisto, y el malsín del cielo, y que sólo tenga gusto cuando ve y hace llorar, porque aunque esto sea así en muchos, hay cometas también plácidos, alegres, músicos y cantores; amigos de festines, y que son correos y portadores de buenas nuevas.[84]

81 *Ibid.*, f. 24.

82 *Ibid.*, f. 13. Esto demuestra el conocimiento que poseía fray Diego de los "heterodoxos" descubrimientos de Galileo.

83 *Ibid.*, f. 8.

84 *Ibid.*, f. 25.

Los cometas son ultralunares, o como dice fray Diego, "de la luna para arriba", pues sus paralajes así lo demuestran. Cree que la órbita de estos astros es circular y refuta a Kepler quien las creía rectilíneas. Los cometas, nos dice nuestro mercedario,

> se mueven por un círculo máximo tan indefectiblemente como los mismos astros, orden sólo del cielo, y no de la región del aire, que ni aun rapto se les debe conceder; muévense al principio veloces y después tardos circularmente, y sin alguna excentricidad, y no con movimiento rectilíneo como quiso Juan Keplero, no admitido en la naturaleza.[85]

Además, añade, el movimiento rectilíneo no ha sido nunca "verificado en la materia celeste".[86]

Como complemento de su teoría de los cometas, esboza fray Diego su hipótesis gravitacional, que resulta poco original. Se apoya en las teorías de William Gilbert quien en su obra *De Magnete* pensó que existía una especie de *campo de fuerza* (orbis virtutis) alrededor de la tierra, la cual poseía una *virtud magnética*. Partiendo de la hipótesis de Copérnico generalizó esta teoría de la atracción magnética a todo el sistema solar, dando una explicación de los movimientos de los planetas y de rotación de la tierra.[87].

El padre Rodríguez se adhiere a estas hipótesis, que ciertamente representan un avance con respecto a lo sostenido por Henrico Martínez en su *Repertorio*.[88] Hablando de los cometas dice fray Diego lo siguiente:

85 *Ibid.*, f. 13.

86 *Ibid.*, f. 16.

87 Gulielmi Gilbert: *De Magnete magneticisque, et de magno magnete tellure; Physiologia nova plurimis et argumentis et experimentis demonstrata,* Londres, Peter Short, 1600. Ver el *Libro sexto.* (El título de la obra en español sería: *Del imán, los cuerpos magnéticos y el gran imán, la tierra; Nueva fisiología expuesta con muchos argumentos y experimentos.)* Esta obra no es citada por Sigüenza en su *Libra* pero sí aparece en la biblioteca de Melchor Pérez de Soto *(Documentos para la historia de la cultura en México,* p. 73).

88 Henrico Martínez: *Reportorio de los tiempos e historia natural*

> Hay algunas virtudes en el cielo tan fuertes y eficaces (y más si son cercanas al cometa, y de su propia naturaleza...) que llaman al cometa a aquélla parte como la piedra imán al acero.[89]

Ahora bien, es lógico suponer que, congruente con este modo de pensar, nuestro fraile aceptase también la hipótesis heliocentrista tal y como Gilbert lo había hecho. Ésta será la última faceta que analizaremos de nuestro autor.

Mucho se ha especulado en el sentido de que en la Nueva España de los siglos XVII y XVIII los hombres de ciencia optaron por aceptar como valedera la tesis ecléctica de Tycho Brahe, la cual, aunque inaceptable científicamente desde los estudios de Kepler y Galileo, quienes sancionaron definitivamente el copernicanismo, les proporcionaba en cambio una solución adecuada y que no estaba en abierta oposición con la doctrina de la Iglesia. De Sigüenza y Góngora a Gamarra y Clavijero, ésta fue probablemente la actitud más generalizada.

Pero esta postura de nuestros científicos y astrónomos no les impedía adherirse a la teoría heliocentrista a la cual consideraban, disimuladamente, como una "mera hipótesis", cuyos cálculos eran aceptables pero que no reflejaba la realidad física que describía. De esta manera se abrazaba plenamente una teoría errónea que salvaba los datos de la Escritura, la de Tycho, y se dejaba de lado la hipótesis de Copérnico que no llenaba los requisitos de la revelación bíblica.[90]

En el caso de fray Diego el análisis de su obra astronómica nos revela una actitud diferente. Sabemos, es cierto, que usó de las *tablas* de Tycho y de algunos de sus seguidores tales como Magini. Además dedicó todo un opúsculo al

de Nueva España, México, Secretaría de Educación Pública, 1948, pp. XVI y 5.

89 Fray Diego Rodríguez: *Discurso Etheorologico,* f. 22. (Las cursivas son nuestras.)

90 No mencionamos aquí a los astrónomos mexicanos que en los dos siglos mencionados continuaron apegados a la teoría geocentrista de Tolomeo.

cálculo de eclipses de sol y luna según el método propuesto por Tycho, a quien, por lo demás, cita muy a menudo en sus obras astronómicas. Incluso es evidente que muchos de sus cálculos astronómicos los hizo siguiendo los métodos del astrónomo danés, de donde podemos concluir que en cuanto a mediciones astronómicas se refiere fray Diego fue, en buena medida, un seguidor de Tycho Brahe.

Pero el adherirse a los métodos científicos de un autor no implica necesariamente concordar con los postulados generales de su teoría. Y creemos que éste es el caso de nuestro mercedario.

Fray Diego elaboró dos breves capítulos de su *Doctrina* basado plenamente en las teorías copernicanas.[91] Por otra parte es evidente que apoyaba la teoría de la rotación de los planetas alrededor de un punto que no es la tierra, pero que nunca afirma abiertamente que fuera el sol. En un breve pasaje de su *Discurso* donde diserta acerca de la imposibilidad de que existan cielos cristalinos da como segundo argumento el siguiente:

> La segunda razón [en contra de que haya cielos sólidos] sea de *los movimientos de los cinco planetas Saturno, Júpiter, Marte, Venus y Mercurio (como afirman Tychon y otros muchos) que se mueven alrededor del Sol concéntricamente...*[92]

Este fragmento es contradictorio, pues según la teoría de Tycho, sólo Mercurio y Venus giran alrededor del sol, el cual junto con Marte, Júpiter y Saturno, gira alrededor de la Tierra. Pero lo que aquí expone fray Diego no es la teoría de Tycho Brahe (pese a que él así lo afirme) *sino la de Copérnico* y por el sencillo expediente de ignorar a la Tierra y no afirmar explícitamente que junto con los otros cinco planetas que mencionó gira también alrededor del sol, salva

91 Véase *Doctrina general repartida por capítulos de los eclipses de sol y luna*, ff. 68 y 74, donde desarrolla y compara los cálculos de Copérnico y de *"los antiguos"*.

92 Fray Diego Rodríguez: *Discurso Etheorológico*, f. 13.

su ortodoxia religiosa y afirma indirectamente su verdadero credo astronómico.

Páginas adelante de esta misma obra llega incluso a afirmar que no sólo los *cinco* planetas mencionados giran alrededor del sol, sino también los cometas,[93] lo que ratifica todavía más sus creencias heliocentristas.

Es pues nuestro mercedario un heliocentrista encapuchado. Y no podía ser de otro modo. El gran conocimiento que tenía de las obras astronómicas de su tiempo y sus propios cálculos y reflexiones debieron haberle revelado, y quizá ya desde sus años mozos, lo falaz de las teorías geocentristas y la realidad del heliocentrismo. Asiduo lector como lo fue de Copérnico, Kepler y Galileo, no pudo menos de convencerse de la exactitud de sus hipótesis.

Este último aspecto de la obra de nuestro mercedario lo honra sobremanera y lo hace una verdadera excepción en la historia de la ciencia en nuestro país. Fue seguramente el más destacado matemático y astrónomo del siglo XVII y uno de los mejores exponentes de las ciencias exactas de la época colonial.

[93] *Ibid.*, f. 20.

PRIMERAS CASAS DE FUNDICION

Román BELTRAN MARTINEZ

I.—*La Fundición en el palacio del rey Axayácatl.*

Hernán Cortés hizo su entrada a la capital del Imperio Mexicano el 8 de noviembre de 1519. Después del magnífico recibimiento que le dispensó Moctezuma, éste "...mandó a dos de sus sobrinos de los que le traían del brazo, que era el señor de Tezcuco y el señor de Cuyoacán que se fuese con nosotros hasta aposentarnos... a unas casas grandes donde había aposentos para todos, ...que habían sido de su padre el gran Montezuma que se decía Axayaca".[1]

En el palacio que fué del Rey Axayácatl, le recibió en el patio el mismo Moctezuma, que se adelantó a esperarle, y tomando a Cortés de la mano, lo condujo a un salón ricamente aderezado y le dijo: "Malinche, en vuestra casa estais vos y vuestros hermanos; descansa".[2] En tal lugar recibieron los españoles, en diversas ocasiones, la visita del pródigo Emperador de México, el que, por costumbre, obsequiaba "con muy ricas joyas de oro y de muchas hechuras" [3] no sólo a Cortés y principales capitanes, sino hasta al último paje. Asimismo dió al Conquistador, para que enviase a Carlos V, "el oro que se ha recogido", con especial recomendación de que le informase en sus cartas que "esto lo envía vuestro buen vasallo Moctezuma".[4] Prometióles, además, "todo el tesoro que habido de su padre y questa en vuestro poder y aposentos..." y, en cumplimiento de su promesa, mandó a sus vasallos que entregaran "todo el tesoro de oro y riqueza questaba en aquella sala encalada". Y ese oro y esos tesoros fueron tantos —dice Bernal—, que "para vello, y quitalle de sus bordaduras y donde estaba engastado, tardamos tres días y aun para lo quitar y deshacer vinieron los plateros de Montezuma de un pueblo que se dice Escapucalco". Terminado el desmantelamiento se hicieron tres montones con el oro, "y pesado, hobo entre ellos sobre seiscientos mill pesos,... sin la plata y otras muchas riquezas, y no cuento con ello los tejuelos y planchas de oro y el oro en granos de las minas".[5]

Un nuevo presente del Emperador, "que fué cosa de admiración de tanto oro y riqueza de otras joyas que trujo, e que tenían pedrería e perlas y las pinturas de pluma y de pajaritos llenos de aljófar y otras aves, todo de gran valor",[6] vino a aumentar el ya considerable tesoro "rescatado", tesoro artístico que en su mayor parte debería ser fundido, de acuerdo con lo dispuesto por el Emperador don Carlos en Barcelona, en Real Cédula de 14 de septiembre de 1519, para "que el oro de rescates con los Indios, labrado en piezas, se quilate, funda, marque y quinte".[7] Y así, en presencia de los Oficiales Reales proveídos por Cortés, que en aquella sazón eran Gonzalo Mejía, tesorero, y Alonso de Ávila, contador, y de acuerdo con sus capitanes, procedió el conquistador, por primera vez en México, a fundir los metales preciosos que tenía en su poder.

No era asunto nuevo para los castellanos la fundición del oro, y muchos de ellos habían presenciado en Cuba y en Santo Domingo operación similar con el oro "guanín", u oro de baja ley, obtenido en esas islas. En esta ocasión fueron auxiliados por los mismos plateros de Atzcapotzalco que antes habían ayudado a quitarlo, "y se marcó todo el oro que dicho tengo con una marca de hierro que mandó hacer Cortés,... y la marca fué las armas reales como de un real y del tamaño de un tostón de a cuatro".[8]

Preciso era proceder a la distribución de lo fundido, pero como se carecía de "pesos, de marcos y balanzas, pareció a Cortés y a los mismos oficiales de la hacienda de Su Magestad, que sería bien hacer de hierro unas pesas de hasta una arroba y otras de media arroba y de dos libras, y de una libra, e de media libra, e de cuatro onzas, e de tantas onzas; y esto no para que viniese muy justo, sino media onza más o menos en cada peso que se pesaba".[9]

Una vez hecha la división y partición, con la que nadie quedó conforme, que se apartó el real quinto, "y otro para Cortés, pues éste dijo que le sacasen a él otro quinto como a Su Magestad, pues se lo prometimos en el Arenal cuando le alzamos por capitán general y justicia mayor...",[10] quedó en poder del tesorero Gonzalo Mejía la parte que debería enviarse al Rey de España. Bien sabido es que la mayor parte de este caudal, el adquirido posteriormente, todo el bagaje y la

artillería, lo perdieron los conquistadores a su salida de Tenochtitlán, en la llamada Noche Triste (1º de julio de 1520).

En esta primera fundición no se hizo uso del cobre para aumentar el volumen del oro y de la plata. Cortés aún no tenía a su disposición este metal, el que más tarde pudo obtener en el mineral de Taxco para hacer cañones.

Esta fué la primera *Casa de Fundición* durante el período de la conquista, y en su instalación y labores Cortés adquirió mayor experiencia para las fundiciones que más tarde implantó en Coyoacán y en la ciudad de México, y consiguió, además, aliviar en parte la escasez de moneda española, con las primeras piezas fundidas que fueron moneda corriente en los años iniciales de la dominación española.

II.—*La Fundición en Coyoacán.*

Con la prisión de Cuauhtémoc, el martes 13 de agosto de 1521, día de San Hipólito Mártir, los mexicanos que defendían la capital del imperio azteca dieron fin al combate, y dejaron posesionarse de la ciudad a la hueste española, después de setenta y cinco días de sitio, durante los cuales se luchó casi diariamente. Aquel día en que tuvo lugar la captura del Emperador azteca, el Conquistador, luego que hubo recogido el botín, consistente en "muchas rodelas de oro, y penachos y plumajes, y cosas tan maravillosas que por escrito no se pueden significar, ni se pueden comprender si no son vistas...", regresó a su real campamento, situado a la entrada de la calzada de Ixtapalapa. "Allí... estuve tres o cuatro días —dice Cortés—, dando orden en muchas cosas que convenían, y después nos venimos a la ciudad de Cuyoacán, donde hasta ahora [15 de mayo de 1522] he estado, entendiendo en la buena orden, gobernación y pacificación de estas partes".[11] Cortés fijó su gobierno en Coyoacán, y como jefe del ejército, y por virtud de los poderes conferidos por el Ayuntamiento de Veracruz, empezó a gobernar el país, siendo una de sus primeras providencias adquirir, "a precio muy subido... en las islas, cantidad de hierro; y abastecido de cobre que la tierra daba, hizo fundición de cañones...".[12]

Otro delicado asunto ocupó la atención de Cortés: la fundición y el reparto del despojo entre tantas personas que así

lo exigían: el rey de España, que había de percibir la quinta parte de las riquezas adquiridas, sus capitanes y soldados, que pensaban volverse ricos con la parte que les tocara, y, por último, lo que a él mismo correspondía. Y para todas estas atenciones sólo tenía en su poder, según su propia declaración, corroborada por la del Tesorero Julián de Alderete, "trescientos ochenta mil pesos en oro",[13] cantidad que en nada satisfacía los deseos de sus subordinados.

Como la mayor parte de ellos pensaban enriquecerse con lo que les tocara en la distribución, resultó al final tan mezquina la parte que les correspondió, que no pudieron menos de mostrar su ira y descontento murmurando de Cortés, atribuyéndoles fraudes y ocultaciones que malparado lo dejaban. Para proceder al reparto fué necesario derretir los metales, y con tal fin estableció en Coyoacán, en su propia habitación, la segunda *Casa de Fundición,* donde, en presencia de los oficiales reales, que en aquella ocasión lo eran Julián de Alderete, Alonso de Grado y Bernardino Vázquez de Tapia, liquidó en tejos de oro, y en barras, la plata que tenía; "se hizo fundición dello... y montó todo lo que se fundió más de ciento y treinta mil castellanos, de que se dió el quinto al tesorero de Vuestra Magestad".[14] Poco más de un mes necesitó Cortés para erigir y obtener los primeros beneficios de su flamante fundición, ya que ésta comenzó sus labores el 25 de septiembre de 1521, es decir, cuarenta días después de su llegada a Coyoacán, pues hay que tener presente que levantó su campamento situado en la calzada de Ixtapalapa el 17 de agosto del mismo año. Asombra que tan poco tiempo haya necesitado para instalarla, si se toman en cuenta los pocos elementos de que podía disponer; pero nada sorprende de un hombre tan extraordinariamente activo y tan fecundo en recursos como él.

Con la práctica adquirida en las primeras fundiciones, utilizó nuevamente a los notables plateros indígenas de Atzcapotzalco y de Xiquipilco, que ayudaron a fundir el oro "soplando con unos cañutos de caña".[15] Posteriormente, el pueblo de Xiquipilco fué asignado como encomienda a la Casa de Moneda de México, para que sus productos ayudaran al sostenimiento de sus empleados, y sus indios en las labores de la misma.

Los hechos anteriores fueron relatados por el Conquista-

dor al Emperador y Rey don Carlos I, en dos cartas fechadas en Coyoacán en 16 y 19 de mayo de 1522; en ellas describe minuciosamente lo obtenido por diversos conceptos, desde que salieron "desbaratados de la ciudad de Temixtitan",[16] el 1º de julio de 1520; las operaciones realizadas en la Nueva Casa de Fundición; "alhajas con que le servían sus fieles vasallos", y, en fin, hasta la suma que correspondió a los plateros por el desempeño de su labor.[17] En ambas figuran esclavos, cacao, algodón, preciosos plumajes, mantas, joyas y piezas de oro y de plata, artículos que en su mayor parte servían a los indígenas de medios de cambio mucho tiempo antes de la llegada de los castellanos. Estos fueron paulatinamente substituídos por los metales preciosos, que como medidas y tipos de valor, desplazaron a los demás objetos de uso corriente como moneda entre los aborígenes.

El relato de Cortés reviste demasiada importancia para ser citado solamente, y es por esto por lo que vamos a acompañarlo de un breve comentario: encontramos que ya nombra a la tierra conquistada, Nueva España, y emplea la denominación "peso" para expresar la unidad teórica del naciente sistema monetario de la época. Con ese vocablo encabezaba las partidas, sumas parciales y totales de cada una de ellas, seguidas de sus subdivisiones, y al efecto escribe: "Primeramente cincuenta y dos pesos e dos tomines e cinco granos de oro de cierto alcance... que a vuestra Magestad pertenecía".[18]

La escasez de moneda acuñada, y la relativa abundancia de metales preciosos en los primeros años de conquista, hizo que se entregara su peso en oro o plata, de tal manera que en lugar de determinada moneda se entregaba el peso de ella. Establecida esta costumbre, la moneda imaginaria gradualmente se convirtió en efectiva, creándose así el nombre de "peso" en sentido diferente del que tenía. Pero no fué Cortés el primero que hizo uso de la palabra "peso", en el sentido antes descrito. En Cuba, y en Santo Domingo, ya era conocida y usada desde su descubrimiento. Fuera de otros muchos textos que se pueden citar en confirmación de lo expuesto, bastará con referir lo siguiente: la reina, en comunicación de 1º de agosto de 1503 dirigida al Conde de Sifuentes, le dice: "Yo he sido informada quen la Isla Española falleció un Maestres de una nao, e que después de fallecido se vendió la dicha su

nao e se obieron della e de otros sus bienes, fasta quinientos pesos de oro... e que como dichos quinientos pesos están secrestados...".[19] Otro de los hechos de mayor trascendencia contenidos en la relación del Conquistador es el siguiente: al hacerse la fundición de los metales preciosos, se mezclaron en el oro tres quintas partes de cobre. Cortés dice solamente que "todo el oro que se fundió hera en piezas e cosas que tenían mucho betún" [20] (cobre), pero Bernal,[21] abordando el mismo tema, aclara el asunto diciendo: "todo el oro que se fundió echaron tres quilates de más del que tenía de ley, porque ayudasen a las pagas... y creyendo que en echar los tres quilates nos ayudaban a la tierra y a los conquistadores y no nos ayudó en cosa ninguna; antes fué en nuestro perjuicio porque los mercaderes, viendo que para los tres quilates saliese a la cabal de sus ganancias, cargaban en las mercancías y cosas que vendín cinco quilates más, y desta manera anduvo el oro de tres quilates más, cinco o seis años".[22] Los indios llamaron a esta mezcla "tepuzque", que en su idioma significa cobre. La liga dió lugar al nacimiento de la unidad monetaria llamada "peso de tepuzque", que conjuntamente con el "peso de oro", el "peso de oro de minas", el "peso de oro ensayado" y el "peso de oro común", fueron la base del sistema monetario de la colonia.

Para regularizar los precios de las mercancías, elevados por la introducción del oro de tepuzque, y evitar que fuera en aumento el costo de la vida, Cortés dispuso que dos personas "de buena conciencia que sabian de mercaderias, fijaran el valor de cada cosa; llamábanse los apreciadores Santa Clara, persona muy noble, y otro que se decía Fulano de Llorena, también muy noble persona...".[23] Las medidas tomadas para impedir la elevación de los precios y evitar la falsificación de los tejos de oro fueron tan drásticas, que "ahorcaron a dos plateros que falsificaban las marcas reales de los quilates y le echaban cobre puro mucho".[24] El rey de España, considerando el trastorno y perjuicio que traía consigo la circulación de los tejos cuyo valor intrínseco era inferior a su valor nominal, dispuso que se recogieran y enviaran a Castilla, admitiéndolos como pago de varios impuestos hasta su total extinción.

Reanudando el tema referente a la importancia de las

cartas de Cortés, encontramos el pasaje en que relata el acto que tantas censuras le ocasionó por parte de sus compañeros de armas, y andando el tiempo, por quienes se han ocupado de su personalidad para denigrarlo; me refiero al "quinto", "que tomó como rey", asunto que él relata como la cosa más natural: "quedaron después de sacado el dicho quinto para el capitan e conquistadores, mil doscientos setenta y cuatro pesos, tres tomines cuatro granos de oro", y he dicho como la cosa más natural, porque al obrar como lo hizo fué de común acuerdo con sus capitanes y soldados.[25]

Para dar fin al comentario de las cartas en cuestión, agregamos el dato que consigna el salario que se dió por su trabajo a los plateros y fundidores, de los que desgraciadamente no constan los nombres, y lo obtenido hasta en lo último de las operaciones inherentes a la fundición de metales, como lo es el aprovechamiento de los relaves[26] y de la escobilla,[27] detalles que Cortés refiere así: "se dieron a los plateros e fundidores ciento setenta y seis pesos y seis tomines e dos granos de oro... y ciento setenta y tres posos de oro fino que se obo de la escobilla y relaves de fundición".[20] Todos estos pormenores nos han parecido interesantes, por el considerable valor histórico que ofrecen, y porque en ellos se manifiesta el orden y economía con que se procedió en estas labores.

La penuria de moneda de Castilla contribuyó a que las piezas de oro o de plata salidas de la fundición instalada por Cortés fueran aceptadas, no obstante sus defectos, en todo género de transacciones, al igual que las monedas españolas, porque tenían la cantidad de metal fino, el peso y las marcas oficiales que se fijaban para la moneda en general, con la excepción de que éstas eran troqueladas, y las marcas a los tejos fundidos en tal ocasión fueron estampadas a cincel y golpe de martillo, circunstancia por la cual no salían dos de la misma forma, aun cuando lo fueran iguales en las marcas y en el peso.

Las pequeñas piezas de oro y plata con peso de media a cuatro onzas,[29] fundidas por Cortés, no deben de haberse diferenciado mucho de las monedas de tipo macuquino acuñadas por la Casa de Moneda de México, durante el primer reinado de Felipe II, que también son amartilladas y de forma completamente irregular. Unas y otras alcanzaron su fase fun-

cional, y llegaron a ser medio de cambio aceptado no sólo en las transacciones inmediatas, sino en otras a largo plazo. Por su pequeño tamaño, por llevar impresa la marca real y, especialmente, por su valor intrínseco casi uniforme, las piezas con estas características hechas en la fundición de Coyoacán, bien pueden ser consideradas como moneda, y en iguales circunstancias están las fabricadas en las dos *Casas de Fundición* que pocos años más tarde se instalaron en la ciudad de México.

Tampoco debe de ser muy grande la diferencia entre estas piezas y las que se usaban en los tiempos de Abraham, que no fueron más que pedacitos de oro, plata o cobre que también se entregaban por peso en los contratos, tal y como se practicaba a fines del siglo pasado en China, donde la moneda metálica de cobre, beka, gera, talento, recibe nombres tomados de las antiguas monedas hebreas, que no indican más que su peso correspondiente.

Sin remontarnos a tiempos tan lejanos tenemos el ejemplo de nuestros "tlacos", que fueron signos de cambio de uso corriente, aceptados durante siglos por el gobierno y los particulares, no obstante que para la "fabricación" de estas piezas se empleaba indistintamente madera, metal, jabón, cuero, o vidrio, como en Oaxaca, según las posibilidades del fabricante, y de acuerdo con la forma que era más de su agrado.

Por lo que toca a las piezas de oro o de plata fundidas y marcadas por Cortés, don Manuel Orozco y Berra[30] se inclinaba a creer que la acuñación se llevó a efecto, y dice: "Los pedazos de plata y los de oro que corrieron el primer año de la Colonia no tenían tipo ninguno; [31] y como no había moneda, y existían las exigencias del comercio, Cortés proveyó la necesidad fabricándola en 1522", y conjetura que "la moneda de Cortés debió de ser un remedo de la española, si bien muy defectuosa, atendiendo a que le faltaban los medios para hacer una obra perfecta".[32] Don Lucas Alamán, tratando el mismo asunto, dice: "seguíase en aquella misma línea la fundición, que así se llamaba el ensaye y casa de moneda, porque en ella se presentaban los tejos de plata y oro para fundirse y pagar el quinto real".[33] Como se ve, ya en 1524 la fundición es llamada *casa de moneda;* de aceptarse este criterio las piezas fabricadas en ella pueden ser calificadas como monedas.

Las constantes y cuantiosas remisiones de oro, plata, joyas

y demás objetos a la Corte, influyeron en el ánimo del Emperador Carlos V para absolver a Cortés de los cargos que le hicieron sus subordinados, y nombrarlo Capitán General y Gobernador de Nueva España. Además, "para completar la administración en el ramo de hacienda fueron nombrados: contador, Rodrigo de Albornoz, secretario del Emperador; factor, Gonzalo de Salazar; tesorero, Alonso de Estrada, continuo de la casa real, esto es, uno de los cien guardias de la persona real que llevaban entonces nombres de continuos, porque lo era su servicio cerca del soberano; y veedor de las fundiciones, a Pedro Almíndez Cherinos... También se proveyó el oficio de fundidor y marcador de las minas de Nueva España, lo que equivale a ensayador mayor, en Francisco de los Cobos, secretario del Emperador, con quien tuvo mucho valimiento y después fué el primer marqués de Cameraza; éste nombraba los ensayadores, quienes le pagaban por estos empleos, lo cual hacía el suyo muy productivo".[34] Los nuevos oficiales, con excepción de Francisco de los Cobos, que nunca vino a Nueva España, llegaron a Veracruz el 15 de octubre de 1522.

Para veedor de las fundiciones de oro y plata dispuso el Rey Carlos I que pasase a esta Nueva España Pedro de Almíndez Cherino, y para su desempeño libró los reales despachos o instrucciones correspondientes, a fin de "pedir o requerir a Hernando Cortés... e a nuestros oficiales de ella, que conforme a nuestro provisión, y de ahí adelante no consientais hacer, ni se haga fundición alguna, ni fundir oro ni plata, ni otra cosa alguna, sin estar vos presente y dentro de la nuestra *casa de fundición* que en la dicha tierra hubiere o se hiciere nuestra, y de lo que de otra manera se fundiese es perdido y confiscado para nuestra cámara y fisco".[35] Esta cédula fué expedida en Valladolid, en 15 de enero de 1522. Los nombramientos a favor de Alonso de Estrada y Rodrigo de Albornoz les fueron expedidos estando la Corte en Valladolid, en 25 de octubre de 1522, pero no obstante esto, los Oficiales Reales desembarcaron en Veracruz el día 13 del mismo mes y año: "habrá dos días que Gonzalo de Salazar... llegó al puerto de San Juan desta Nueva España".[36] Por tanto, los nuevos funcionarios deben de haberse presentado a Cortés en Coyoacán para iniciar los trabajos que se les encomendaron, ya en vísperas de transladarse a la ciudad de México, "entre tanto que

las casas se hacen... la dicha ciudad se va reparando y está muy hermosa; y se hace y se hará de tal manera, que los españoles estén fuertes y seguros".[37]

III.—*La Casa de Fundición en el Palacio del Rey Axayácatl. Segunda vez.*

No ha sido posible averiguar la fecha exacta en que la Casa de Fundición en Coyoacán fué trasladada a la ciudad de México, pero lo más probable es que esto haya acontecido en los últimos meses del año de 1523 o en los primeros de 1524, coincidiendo su mudanza con la del Ayuntamiento, al cual Cortés pasó a México antes de su viaje a Pánuco, y después de la llegada de Pánfilo de Narváez, expedición que se realizó en 1522.

"Confieso —dice el Sr. García Icazbalceta en su nota en la introducción al diálogo segundo—, no haber hallado datos para fijar, siquiera aproximadamente, la fecha de la translación del cabildo a México".[38] D. Hernando, en sus *Cartas de relación* (Carta IV, 377), dice que se trasladó a México cuando ya estaban concluídas las Atarazanas, edificio que por sus dimensiones tardó algún tiempo en construirse. Vetancurt[39] refiere que los padres Gante, Tecto y Ayora predicaban en Texcoco "por estar la ciudad de México ...destrozada" por la Conquista, y esto sucedió, según el propio autor, el año de 1523. "A nuestro juicio, dice José R. Benítez, el Ayuntamiento se transladó a México en los últimos días de 1523, o en los primeros de 1524, basándonos en que la primera Acta de Cabildo de que se tiene conocimiento se refiere a la sesión que celebró el cuerpo edilicio en la naciente ciudad, el 8 de marzo de 1524, en las casas del Magnífico señor Hernándo Cortés, gobernador e capitán general desta Nueva España do se hace el dicho Ayuntamiento." [40]

Estas casas no eran sino el antiguo palacio del Rey Axayácatl, mismo en que los alojó Moctezuma en su primera entrada a México.[41] Dicho edificio, conocido también como el palacio viejo de Moctezuma, "ocupaba el cuadro que se contiene entre la parte de la plaza que se llama impropiamente calle del Empedradillo, y las de Tacuba, Plateros, y la Profesa o San José el Real."[42] El Emperador Carlos V, para premiar la

fidelidad de Cortés, le concedió, entre otras cosas, "las dos casas, vieja y nueva de Moctezuma",[43] "por Cédula de 6 de julio de 1529." [44]

El testimonio concluyente de que D. Hernando ya gobernaba en la ciudad de México a principios de 1524, lo encontramos en las "Ordenanzas para la buena gobernación destas partes", que Cortés expide y hace pregonar "en la ciudad de Temixtitán, a veinte días del mes de marzo de mil quinientos e veinte y cuatro años." [45]

El mismo Emperador pidió a D. Hernando "franquease alojamiento en sus casas para los oidores, las salas del tribunal, y sus oficinas, por no tener el gobierno edificio propio que destinar a este efecto"; [46] Cortés, atendiendo a lo solicitado, al mudarse a México dió aposento en dicho palacio a los Oficiales Reales, a la Audiencia de los Alcaldes Ordinarios y a la Casa de Fundición. Él se fué a vivir en el primer edificio que se fabricó en la ciudad con el fin de guardar los bergantines, y que se conoció con el nombre de Atarazanas; "hecha esta casa me pasé a ella con toda la gente de mi compañía, y se repartieron solares para los vecinos." [47]

Pocas noticias hemos encontrado referentes a labores realizadas en la nueva Casa de Fundición instalada por segunda vez en la llamada "Casa Vieja" de Moctezuma, pero es indudable que en ella se siguió fundiendo, ensayando y marcando las barras y los pequeños tejos de oro y plata, sin los cuales el comercio no podía prosperar. Por otra parte, la necesidad imperiosa de enviar al rey de España la mayor cantidad de oro por concepto de impuesto, o sea la quinta parte de todos los metales preciosos que se marcaran, hace suponer que las actividades de la Casa destinada a este objeto fueran constantes. Otra razón para afirmarlo es el descontento que existía en la naciente Colonia, originado por la falta de moneda de Castilla, que sólo en contadas ocasiones y en muy cortas cantidades llegaban en las naves que arribaban a Veracruz. A lo anterior hay que agregar el complicado sistema comercial, en que toda mercancía tenía que ser cambiada por otra, y en las operaciones en que intervenían el oro o la plata era indispensable hacerlas por peso, lo que dificultaba asignar un precio justo a las cosas.[48]

Precisaba, por tanto, contar con algún medio de cambio

estable, menos sujeto a fluctuaciones que los artículos usados como moneda, y solamente la Casa de Fundición estaba capacitada para hacerlo, marcando pequeñas piezas de oro o de plata, llamadas tejos, para ayudar al comercio. Se derivó de aquí la adopción del oro como patrón monetario, y el "peso de oro de tepuzque", por su elevada liga de cobre, fué el aceptado, porque permitía ser convertido en piezas propias para circular, y éstas vinieron a sustituir en las pequeñas transacciones a la plata, que en relación con el oro era más escasa. El peso de tepuzque subsistió durante todo el período colonial con un valor casi uniforme; equivalía a ocho reales de plata, y un tomín de tepuzque se estimaba como un real, también de plata.

El Sr. Lawrence Anderson [49] da a conocer la marca usada para el oro, en un documento tan interesante, que vamos a copiarlo a continuación: "En el Índice General de los papeles del Consejo de Indias, Códice de la R. Bib. de la Hist., Madrid, don Federico Gómez de Orozco encontró y me facilitó la siguiente noticia auténtica de la primera marca usada para el oro en la Nueva España:

"Año de MDXXV. Nueva España.
65—Para el oro que se fundiere se dio por divisa las
dos colunas i una banda atravesada en
dos cabeças de sierpes i por letras
Plus Oultre i abaxo
unas aguas i por orla
La nueva Espagna, como va al margen—
Indice General de los Papeles
del Consejo de Indias—
Códice de la R. Bib. de la Hist.
Madrid."

"Este esucudo con las Armas Reales, que también se puso en el reverso de las monedas de la época, es seguramente el que tenía la marca que dice Bernal Díaz del Castillo." [50] De lo expuesto por el Sr. Anderson se infiere que es su opinión que en 1525 ya circulaba moneda propiamente dicha. Esto coincide con lo asentado por el Sr. Orozco y Berra,[51] quien refiere que entre las instrucciones que se le dieron al Visitador Luis Ponce de León, Juez de Residencia en 1526, se le previno "viese si convenía hacer Casa de Moneda en México, y dié-

ronsele nuevos cuños para marcar el oro y plata que viniese de Nueva España con la divisa de S. M. que era el PLUS ULTRA".

La Segunda Audiencia, a su vez, trajo el segundo sello real, que servía, como antes se ha visto, para marcar los metales preciosos. Torquemada [52] refiere este suceso, diciendo: "Dióseles la Instrucción General muy cumplida y órdenes muy loables, y muy bien declaradas, entre las cuales era que en llegando al primer Puerto de esta Nueva España, enviasen un Mensajero al Presidente, y Oidores, que acá estaban, avisándole, cómo venían, y enviándoles juntamente la Carta Real adonde se les ordenaba y mandaba, que diesen lugar a la Nueva Audiencia, y un poco antes que entrasen a México, pusiese el Sello Real, en una pequeña Caxa, encima de una mula, cubierta de un paño de terciopelo, y que se entrasen en la Ciudad, el Presidente a la mano derecha del Sello y uno de los oidores a la izquierda, y los otros adelante por su órden; y que se aposentásen en las Casas del Marqués del Valle..." D. Antonio Robles, en su *Diario de sucesos notables*,[53] relata a su vez la recepción del nuevo sello real: el 17 de diciembre de 1701 "llegaron con el real sello que traía en una fuente, cubierta con un paño de seda, el nuevo chanciller, don Pedro Sánchez de Tagle... y con el mismo acompañamiento vinieron a la sala donde fué recibido de S. E. y real audiencia, y habiéndose ido, fueron algunos ministros a llevarlo a la casa de moneda".

D. Lucas Alamán,[54] comentando la penuria de moneda, aporta un nuevo dato que confirma que en esa época continuaba la actividad en la Fundición, diciendo que para salvar este inconveniente, en 6 de abril de 1526 se dispuso que "todas las personas que tuvieran Oro de tepuzque y quisieran llevarlo a la fundición, en presencia de los Oficiales Reales, se les volvería a dar reducido a pedazos o tejuelos de un tomín, é un peso, é dos pesos, é cuatre pesos, poniendo en cada pedacico los mismos quilates que anda por la tierra, é se pueda por menudo comprar é vender: de lo cual dieron cargo a Diego Martínez y a Juan de Celada, Plateros, que tienen a su cargo la Fundición..., y para ver hacer el oro menudo y lo vea meter y marcar hasta tanto que se entregue a sus dueños, y para que tenga cuenta y razón de todo ello", el Ayuntamiento nombró, en 11 de mayo de aquel año, a García de Llerena, señalándole el sueldo de cincuenta pesos, "mientras durare

el tiempo que se hiciere el dicho oro menudo". García de Llerena es aquella "muy noble persona" [55] a quien Cortés encomendara anteriormente vigilar y evitar el aumento de los precios de las cosas.

A los plateros Martínez y Celada, "en 17 de agosto [de 1526], se les mandó pagar el trabajo de haber fabricado 2.951 pesos en oro".[56]

En Cabildo de 10 de noviembre de 1525 se acordó pedir al rey, en vista de la corta cantidad de oro que se presentaba a ensayar y marcar en la Casa de Fundición, "haga la merced de que todo el oro y plata y joyas que obieren de cualquier manera, y trajeren a la Casa de Fundición que como ahora pagan el quinto, que paguen el diezmo".[57] La petición no fué acordada de conformidad hasta el 17 de septiembre de 1548, mandando el rey que "por término de tres años... toda la plata que se sacase o fundiese de las minas, pagasen a S. M. solo el diezmo, y que los Oficiales Reales no pidiesen ni cobrasen otros derechos para el Soberano que el referido diezmo".[58]

Gracias a la ayuda de una fuente documental muy importante, podemos confirmar la existencia y continuidad de los trabajos de la Casa de Fundición, en los años de 1526 a 1549. En el Archivo de Indias de Sevilla, y bajo el título de "Fundición de oro en México",[59] se encuentran 23 "papeletas", o estados de fundición, que contienen las cantidades de oro liquidadas en la Casa de Fundición de México, del 3 de enero de 1526 a diciembre de 1549. La primera "papeleta" contiene datos de lo fundido en el lapso comprendido entre el 3 y el 24 de enero de 1526. Las 25 restantes, una por cada año, corresponden a los siguientes a partir de 1527. Desgraciadamente, por ser simples fichas de referencia, no se consignan en ellas las cantidades fundidas, pero aun así, aportan un dato más de interés para nuestro estudio.

Entre las leyes dictadas el año de 1528, recogemos las siguientes: por Real Cédula de 15 de enero de dicho año, se ordenó que al liquidarse el oro y la plata que se llevase a las Casas de Fundición, "debían hallarse presentes los Oficiales Reales... y que inmediatamente se cobren los derechos que estos metales hayan adeudado a favor de la Real Hacienda y los introduzcan en las cajas reales sin demora".[60] Por otra

de Madrid, de 21 de agosto del mismo año, se permitió trabajar el oro y la plata a los plateros españoles, siempre y cuando lo fundieran "en nuestra Casa de Fundición ante nuestros veedores de fundiciones...".[61] La tercera dice así: "1528.—Que el fundidor, marcador, y oficiales, no tengan cargo de escobilla; y si algún oro o plata se derramara lo cojan sus dueños. El fundidor, marcador, u otra cualquiera persona que entienda en la fundición no tenga cargo de escobilla y relaves por arrendamiento ni encomienda." [62]

Dos fundiciones se hacían al año en esta Casa, "la una por principio de enero y suele comunmente durar tres meses y la otra es por Sant Juan, en junio, y en ésta que ahora pasó de enero [1533] se fundieron ciento y nueve mil pesos de oro de valor perfecto, del que perteneció a vuestra Magestad de su quinto, veinte e un mil trescientos pesos del dicho oro los cuales con otros catorce mil castellanos..., la cual fundición fué sin los tributos con que sirven a vuestra Magestad sus pueblos".[63]

D. Sebastián Ramírez de Fuenleal, Obispo de Sto. Domingo, y Presidente de la Audiencia de México, visitó la Casa de Fundición en el año de 1532, "hallando en ella mucho desorden, porque no hay crisol, y ansí faltan fuelles y se funde el oro con indios soplando con unos cañutos de caña... no tiene ordenanzas cerca de como han de venir a fundir"; [64] termina su informe sugiriendo algunas reformas para la buena marcha de la Casa, que era la que más dinero proporcionaba al rey, después de la Casa de Contratación. Fué hasta siete años después cuando el virrey D. Antonio de Mendoza mandó publicar y poner en vigor las primeras ordenanzas para esta Casa de Fundición.[65] El mismo virrey, en atención a los grandes gastos que originaba a los mineros la extracción de la plata de las minas, expidió en 4 de octubre de 1540 un mandamiento a "todas las personas que tienen minas y traigan plata a registrar y quintar en la Casa de Fundición, paguen durante los 2 años siguientes, el ochavo en vez del real quinto que venían pagando".[66]

El rey nombró por Visitador de Nueva España, invistiéndolo de grandes facultades, al Lic. Francisco Tello de Sandoval, que había sido Inquisidor de Toledo y en aquella época era miembro del Consejo Real de las Indias. Vino acompa-

ñándolo en su viaje don Diego Fernández, vecino de Palencia, que marchaba al Perú, donde fué nombrado cronista y escribió la *Historia del Perú,* cuya primera edición española se dió a luz en Sevilla el año de 1571.[67] Refiere dicho cronista que el Visitador partió el mes de abril de 1543 del puerto de Sanlúcar de Barrameda, y el 3 de noviembre del mismo año desembarcó en el de San Juan de Ulúa. El 12 de febrero del año siguiente entró con el Visitador en México, el sábado 8 de marzo, y se hospedó en el Monasterio de Santo Domingo. A su paso "por esta gran ciudad de México", visitó, entre otros edificios, el que contenía la Casa de Fundición, la que describe así: "La Casa donde está la Real Audiencia, tenía dentro nueve patios y una muy buena huerta y plaza, do se pueden muy bien correr toros. Posaba en esta casa comodamente el Virrey D. Antonio de Mendoza, y el Visitador don Francisco Tello de Sandoval, tres oidores, y el contador de cuentas. Estaba también la cárcel Real, la Casa de Fundición do se funde campana y artillería, y la Casa de Moneda. Pasa por un lado de esta casa la calle que llaman de Tacuba, y por otro cabo la calle de Sant. Francisco. A las espaldas tiene la calle de la Carrera, que todas son calles principales, y por delante la plaza, que corren toros en ella." [68]

La anterior descripción es de tomarse en cuenta, porque viene a ratificar la existencia de la Fundición en el local que hemos señalado, y también, que en la fecha expresada (1543) aún no se había trasladado "junto a la casa de los Alcaldes ordinarios", edificio situado en el costado sur de la Plaza Mayor de la ciudad de México. Confirma asimismo que en 1543 la Casa de Moneda, que se estableció por decreto de 11 de mayo de 1535, se encontraba en dicho lugar, pero en local distinto del señalado a la Casa de Fundición. Esta declaración viene a destruir lo afirmado tantas veces en el sentido de que la Fundición se convirtió automáticamente en casa de moneda al ordenarse el establecimiento de ésta, el año de 1535. Ambas Casas, como se ha visto, siempre tuvieron local, atribuciones, ordenanzas y personal propio, aun cuando una haya sido complemento indispensable de la otra.

IV.—*La Casa de Fundición en las Casas Consistoriales.*

Una vez que Alonso García Bravo, siguiendo las instrucciones de Hernán Cortés, terminó la traza de la nueva ciudad de México, se fijaron los sitios que debían ocupar los edificios principales y públicos, y se repartieron solares [69] a los conquistadores, de acuerdo con los méritos, servicios y caudal aportado, con la obligación de edificarlos en corto plazo.

"Para las casas municipales se señalaron seis solares, cuya situación se demarca en la Cédula expedida por el Emperador Carlos V en Burgos, a 13 de diciembre de 1527. Estos solares, se dice, estaban en una trasera de la plaza, los tres en la frontera y los otros tres a las espaldas..." [70] Los solares fronteros a la plaza mayor se destinaron: el primero para la Casa de Fundición, el siguiente para las Casas Consistoriales, y en el último se trató de hacer "tiendas de propios para la ciudad".

El Sr. Alamán opina que la construcción de las Casas Consistoriales "se comenzó desde la fundación de la ciudad" [71] y, sin afirmarlo, dice que "parece que estaban concluídas en fin del año de 1524", basando su opinión en que "en Cabildo de 18 de noviembre del mismo año se presentó Alonso García [Bravo], albañil, pidiendo se le mandase librar el tercio postrero que se le debe. En razón de que ha servido en las obras de las casas del consejo en su oficio, porque dijo se concertó en el dicho Cabildo".

Existe otro informe, que difiere en lo relativo a la fecha en que dieron principio los trabajos para construir los edificios en cuestión, que a la letra dice: "Las memorias que existen de la edificación de las casas consistoriales datan desde el 15 de abril de 1528, en que se compraron doscientas dos piedras con ese objeto; y no habiéndose adelantado en más de tres años cosa importante en la fábrica, señaló la audiencia en 7 de noviembre de 1531, setenta indios para que sirviesen de operarios, dándose otras disposiciones dirigidas a la compra de materiales. En 10 de mayo del siguiente año, 1532, concluído el edificio, tomó posesión de él el Ayuntamiento." [72] Después de revisar infinidad de documentos, creemos que éste es el que proporciona la fecha exacta sobre el asunto.

Por lo que toca a la fecha en que se empezó a edificar la Casa de Fundición, encontramos en el memorial que el Conta-

dor de México, Rodrigo de Albornoz, dirige al rey desde Veracruz en 1º de marzo de 1533, lo siguiente: "En la ciudad de México agora *cuatro años* se comenzó a hacer la Casa de Fundición de Vuestra Magestad *en la plaza, junto a la casa de Cabildo,* en muy buen sitio y comercio de la ciudad, la cual hacían los indios de la dicha ciudad y si los dejaran y no les mandaran los que gobernaban entender cada día en otras muchas obras, la acabarían en dos o tres meses...", y le suplica "mande por su cédula, so cierta pena, que luego manden los principales caciques de México que luego acaben la dicha casa, y se le haga tan grande como la de Sto. Domingo".[73] Si el memorial anterior es de fecha 11 de marzo de 1533, y en él se dice que "agora cuatro años se comenzó a hacer la Casa de Fundición", no hay lugar a duda de que su fábrica se empezó a fines de 1528 o a principios de 1529.

Los Oficiales Reales de México, a su vez, sin precisar la fecha, que por deducción se infiere, confirman, en su carta al rey de 1º de agosto de 1533, lo dicho por Albornoz, al anunciarle: "Aquí comenzamos a hacer en días pasados una Casa de Fundición en un sitio que está en la Plaza y frontero a la iglesia mayor desta ciudad y en lugar muy conveniente y a propósito de toda la ciudad y habiéndola comenzado a cubrir la primera cubierta, y con la venida de la primera audiencia y con lo sucesivo de la segunda nunca se ha hecho más en ella..." [74]

Ahora bien, la primera Audiencia fué establecida por cédula de 13 de noviembre de 1527, y comenzó a funcionar en la ciudad de México en diciembre del año siguiente, fecha en que la Fundición se había "comenzado a cubrir de la primera cubierta"; por tanto los trabajos para su fábrica empezaron en los primeros meses de 1528.

Hernán Cortés primero, y el Cabildo después, tuvieron a su cargo la administración de las Casas de Fundición, y por esto encontramos, desde las primeras actas de la Corporación Municipal, disposiciones encaminadas a la organización de las mismas, al mejor aprovechamiento de sus productos, y también las primeras gestiones para la fundación de una casa de moneda en la ciudad de México. Con la llegada del primer virrey terminó la ingerencia del Cabildo en estos asuntos,

pero no así en el ramo de la platería, en que tuvo jurisdicción hasta 1578.

El Cabildo, para ejercer completa vigilancia en la Fundición, vigilancia que no podía tener en la Casa de Cortés, lugar apartado y por añadidura ajeno a la Corporación, dispuso que el edificio para la Fundición se construyera contiguo a sus oficinas, escogiendo "un sitio que está en la plaza, y frontero a la iglesia mayor desta ciudad".[75] Este sitio corresponde exactamente al predio en que hoy tiene establecidas sus oficinas el Departamento del Distrito Federal, entre la Avenida 20 de Noviembre y la del 5 de Febrero, que antiguamente se llamó de la Monterilla.

Existen dos opiniones contrarias sobre el lugar que ocupó la Casa de Fundición en este enorme solar. D. Lucas Alamán[76] la sitúa en la esquina de la Calle de la Monterilla, sin decir más sobre el asunto, pero el Sr. García Icazbalceta[77] la pone en la esquina de la Callejuela (que se llamó después Pasaje de la Diputación y actualmente 20 de Noviembre), como se verá en la descripción siguiente: En 11 del mismo mes (noviembre de 1533) se dió a Gonzalo Ruiz, en representación de la ciudad, la posesión del sitio para las tiendas, y sus linderos fueron ("en la plaza, enfrente de los portales") "por la una parte linderos los dichos portales, y que entre medias quede y se deje una calle muy ancha, y de la otra, linderos las casas del Cabildo e fundición con que asimismo quede calle entre medias, e por las espaldas linderos como dice la calleja que sale por entre la fundición y la casa de Francisco Verdugo, hacia la iglesia mayor..." En efecto, la Callejuela *sale frente a la Iglesia mayor,* y la casa de Francisco Verdugo, a su vez, daba frente a la Callejuela. El acta de Cabildo de 7 de noviembre de 1533 confirma, sin dejar lugar a duda, lo expuesto anteriormente.

V.—*La Real Casa de Fundición en el Palacio Nacional.*

La Real Casa de Fundición permaneció junto al Ayuntamiento hasta 1562, año en que se compró a don Martín Cortés la casa en que está actualmente el Palacio Nacional. Por Real Cédula de 22 de enero del mismo año se previno al virrey D. Luis de Velasco, "deis orden de os pasar a ella...

primeramente vos el virrey... e cumplido con esto, se dé aposento para la fundición e oficiales necesarios a ella..." [78] El cambio debió de hacerse en fin del año de 1562 o principios de 1563, tomando en consideración que en 7 de febrero del año siguiente, el Ayuntamiento tomó posesión del edificio en que estaba la Fundición, el cual compró en "doce mil pesos de minas de 450 maravedís cada peso".[79] El lugar escogido para instalarla fué la parte posterior del Palacio, tomándose para ello una gran porción del jardín y quedando limitada por el Oriente por la calle del Correo Mayor.

Este lugar, por ser pequeño y mal acondicionado, tuvo que reconstruirse el año de 1780, y así se confirma en la "División Civil de la Ciudad" [80] hecha por el Oidor don Baltasar Ladrón de Guevara, por decreto de 22 de enero de dicho año, en la parte que dice: "El tercer cuartel mayor principia frente a la esquina dicha del Portal de Mercaderes... de S. a N., hasta la esquina del cementerio de Jesús María: desde ella, de O a P., hasta la nueva fábrica de la real casa de moneda, que hace espalda al real palacio...", y precisa con mayor claridad su ubicación diciendo: "El segundo cuartel menor empieza desde la acera de la obra nueva de la real casa de moneda, frente a la calle cerrada del parque".[81] Esta calle se llama actualmente 1ª de la Soledad.

El Sr. Orozco y Berra, tratando a su vez el mismo asunto, refiere: "Recientemente se fabricó el nuevo edificio de la fundición que hace parte de la misma casa [de moneda], *en la cuadra posterior del palacio, en donde estuvo esta oficina desde que el palacio se compró.*" [82] "Todas las oficinas de fuego, esto es, las de fundiciones, afinaciones, herrería, ensaye, y asimismo las de beneficio de tierras; el tesoro y la capilla, son de bóveda, y tanto éstas como las demás, de labor bastante espaciosas siendo notables por esta circunstancia tres grandes galerías, que son la sala de hileras, la de molinos, y la de volantes, cada una de las cuales no baja de 60 a 70 varas de largo y 10 ó 12 de ancho." [83]

La capilla y la herrería, con hermosas bóvedas de tezontle y nervaduras de chiluca, aún existen, así como las tres grandes galerías; en ellas se encuentran instaladas espléndidas bibliotecas de la Secretaría de Hacienda; y "un patio bien grande que sirvió de revolcadero a las mulas que mueven las princi-

pales máquinas",[84] lo ocupa hoy en día la Oficina Impresora de Estampillas.

La fundición continuó en el lugar señalado hasta junio de 1850, en que se arrendó la Casa de Moneda, transladándose con ésta a la calle del Apartado.

NOTAS

1 Bernal Díaz del Castillo.—*Historia verdadera de la conquista de la Nueva España.* Madrid: Espasa-Calpe, 1933; 302. 2 *Ibid.*, 303.

3 *Ibid.*, 305. 4 *Ibid.*, 382. 5 *Ibid.*, 383. 6 *Ibid.*, 384.

7 *Recopilación de las leyes de los Reynos de las Indias.* Madrid, 1681, 3 vols., Libro IV, tit. XXII, Ley 1ª, p. 75.

8 Bernal Díaz, *op. cit.*, 383.

9 *Ibid.*, 384. 10 *Ibid.*, 385.

11 Francisco Antonio de Lorenzana.—*Historia de la Nueva España, escrita por su esclarecido conquistador Hernán Cortés aumentada con otros documentos por el Ilustrísimo Señor Don... Arzobispo de México.* México, 1770; 456.

12 Juan de Torquemada.—*Primera parte de los veinte y un libros rituales y monarquía Indiana.* Madrid, 1723, 3 vols.; I, 607.

13 Lorenzana, *op. cit.*, 456. 14 *Ibid.*, 456.

15 Joaquín Pacheco, Francisco Cárdenas, Luis Torres de Mendoza.—*Colección de documentos inéditos relativos al descubrimiento, conquista y organización de las antiguas posesiones españolas en América y Oceanía sacadas de los Archivos del reino y muy especialmente del de Indias.* Madrid, 1864-1884, 42 vols.; XII, 260-268. Hay que señalar que a partir del tomo V de esta colección el Sr. Torres de Mendoza figura como editor, y así se verá citado en este estudio.

16 "Translado de lo que hasta el presente ha pertenecido a su Magestad del quinto y otros derechos." *Vid.* Torres de Mendoza, *op. cit.*, XII, 260-268.

17 *Ibid.*, XII, 260. 18 *Ibid.*, XII, 260.

19 *Ibid.*, XXXI, 194-195. 20 *Ibid.*, XII, 260.

21 Bernal Díaz, *op. cit.*, II, 160. 22 *Ibid.*, *loc. cit.*

23 *Ibid.*, 160. 24 *Ibid.*, 161.

25 *Vid. supra.*, nota 10.

26 Partículas de oro que en el segundo lavado se van con el barro o lama.

27 Tierra mezclada con el polvo de oro, que al barrer se levanta para fundirse nuevamente.

28 Torres de Mendoza, *op. cit.* XII, 260.

29 Cf. *ut supra.*, nota 9.

30 *Diccionario Universal de Historia y Geografía.* México, 1854, 10 vols.; V, 911.

31 Bernal Díaz afirma que "la marca fué las armas reales, como de un real...", *vid. supra.*, nota 8. 32 *Loc. cit.*

33 *Disertaciones sobre la Historia de la República Mexicana.* (2ª Ed., México, 1942, 3 vols.), II, 198. 34 *Ibid.*, I, 147.

35 Fabiás de FONSECA y Carlos DE URRUTIA, *Historia General de Real Hacienda* (México, 1845, 6 vols.), I, 7.

36 LORENZANA, *op. cit.*, *Cuarta Relación de Temixtitlán, 15 de Octubre de 1524*, 596. 37 *Ibid.*, 467.

38 Francisco CERVANTES DE SALAZAR, *México en 1554. Tres diálogos latinos que... escribió en México en dicho año (México,* 1875), 74.

39 Agustín DE VETANCURT, *Teatro Mexicano,* México, 1698, 2 vols. Cuarta Parte, trat, 2. cap. III. p. 167.

40 José R. BENÍTEZ, *Alonso García Bravo, Planeador de la Ciudad de México y su primer Director de Obras Públicas,* México, 1932, 127.

41 *Vid. ut supra.*, p. 1. 42 ALAMÁN, *op. cit.*, II, 178.

43 *Ibid.*, 30.

44 *Diccionario Universal de Historia y Geografía, op. cit.*, I, 725.

45 ALAMÁN, *op. cit.*, 306-314.

46 *Diccionario Universal de Historia y Geografía, op. cit.*

47 LORENZANA, *op. cit.*, 477.

48 TORRES DE MENDOZA, *op. cit.*, XIII, 200.

49 *El Arte de la Platería en México,* New York, 298.

50 *Cfr. ut supra.*, Nota nº 8.

51 *Diccionario Universal, op. cit.*, V. 912. 52 *Op. cit.*, I, 603.

53 *Documentos para la Historia de México,* México, 1853, 5 vols. III, 420. 54 *Op. cit.*, II, 265-266. 55 *Cfr. ut supra.*, 11.

56 Manuel OROZCO Y BERRA, *Historia de la Dominación Española en México,* México, 1938, 4 vols., I, 216.

57 FONSECA Y URRUTIA, *op. cit.*, I. 15. 58 *Ibia.*, 16.

59 *Indice de Documentos de Nueva España existentes en el Archivo de Indias de Sevilla,* México, 1928-1929, 2 vols., II, 338-341 (Monografías Bibliográficas Mexicanas, de la Secretaría de Relaciones, nº 14).

60 FONSECA Y URRUTIA, *op. cit.*, I, 14.

61 Artemio DEL VALLE ARIZPE, *Notas de Platería en México,* 1941, p. 147, citando *Disposiciones complementarias de las Leyes de Indias,* XXXIII, fol. 207, nº 147.

62 ZAMORA Y CORONADO, José María, *Biblioteca de Legislación Ultramarina,* Madrid, 1845, 6 vols., IV, 386.

63 PASO Y TRONCOSO, *op. cit.*, III, 47.

64 TORRES DE MENDOZA, *op. cit.*, XII, 212.

65 PASO Y TRONCOSO, *op. cit.*, III, 245-248. 66 *Ibid.*, IV, 6.

67 Existe una reimpresión que citamos a continuación: *Iª Parte de la Historia del Perú,* Madrid, Biblioteca Hispania, 1913, 2 vols.

68 J. T. MEDINA, *Las Monedas Coloniales Hispano-Americanas,* Santiago de Chile, 1919, p. 37.

69 El reparto de solares en la Plaza Mayor se hizo definitivamente en el Cabildo de 8 de febrero de 1527, bajo la presidencia del Lic. Marcos de Aguilar. Un solar medía 50 pies de ancho y 100 de fondo.

70 ALAMÁN, *op. cit.*, 197. 71 *Ibid.*, 198.

72 "El Parián y las Casas Consistoriales", *El Museo Mexicano*, México, 1843-1844, 4 vols., II, 313.

73 PASO Y TRONCOSO, *op. cit.*, 43-44.

74 *Ibid.*, 101-102.

75 *Ibid.*, 101.

76 *Op. cit.*, II, 198.

77 "Antigua Plaza de la ciudad de México", *Boletín oficial del Consejo Superior del Gobierno del Distrito Federal*, México, D. F. (29 de octubre de 1907), nº 35, p. 546.

78 ALAMÁN, *op. cit.*, II, 83.

79 *Diccionario Universal, op. cit.*, V. 910.

80 *Ibid.*, 628.

81 *Ibid.*, 629.

82 *Ibid.*, 727.

83 *Ibid.*, 729.

84 *Ibid.*, 729-730.

BARTOLOMÉ DE MEDINA, INTRODUCTOR DEL BENEFICIO DE PATIO EN NUEVA ESPAÑA

Luis MURO
El Colegio de México

DURANTE MÁS DE CUATRO SIGLOS la historia de la minería de la Nueva España en particular y de la América española en general, ha estado vinculada al nombre de Bartolomé de Medina y a su método de amalgamación o "beneficio de patio".

Desde entonces la referencia a uno y otro ha sido obligada, tanto por lo que esa innovación tecnológica significó en su momento, como por el evidente progreso que su aplicación produjo a una actividad económica en franca decadencia a mediados del siglo XVI. Pero, no obstante la profusión de referencias al método y su introductor, la propia figura de Medina ha sido enigmáticamente elusiva para el historiador y, como consecuencia de ello, se ha llegado a restarle mérito o hasta negarle la paternidad del método.

La publicación del llamado "Códice Bartolomé de Medina" y los comentarios del autor[1] arrojaron bastante luz sobre la personalidad de aquél, su origen, fecha de llegada y motivos de su presencia en la Nueva España, así como también la inmediata repercusión que sus ensayos tuvieron entre los mineros de la colonia. Algo más contribuyó la repro-

[1] Francisco FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *Algunos documentos nuevos sobre Bartolomé de Medina*, México, Sociedad Científica "Antonio Alzate", 1927, 45 pp., 10 láms., tirada aparte de *Memorias de la Sociedad Científica...*, XVLII (México, 1927), pp. 207-251.

ducción de un documento relativo al ingreso de un hijo de Medina en la obra de San Agustín.[2]

Con abundancia de datos y precisión de fuentes se cuenta con un excelente resumen de lo poco conocido sobre la biografía de Medina, aparte del correspondiente análisis *in extenso* del "beneficio de patio".[3] Otra aportación más reciente, breve pero bien fundada, restablece en buena medida el mérito de Medina como introductor de la amalgama de la plata con azogue en la Nueva España.[4]

Si los documentos conocidos sobre la vida de Medina son escasos, los que dan cuenta de su procedimiento metalúrgico resultan aún más raros. No existe manuscrito contemporáneo que describa el proceso completo de la amalgamación, bien de propia mano del inventor o de otra persona experta que lo hubiera aplicado. Los más no pasan de referencias posteriores, hechas por mineros que pretendían conocer el procedimiento y estar capacitados para mejorarlo.[5]

Los documentos localizados, materia de estas líneas, vienen a ser los primeros que se conocen y en forma precisa se refieren al "beneficio de patio" como obra de Medina. Siendo uno de ellos secuela del otro, la relación de ambos permite establecer con bastante exactitud la fecha en que le fue concedida a Bartolomé de Medina la merced o patente de invención. Es de lamentar que, por extraña coincidencia, ambos documentos se hallen truncos; el primero comprende el preámbulo oficial y el comienzo del escrito de Medina, exponiendo los defectos del sistema de fundición, en este punto queda interrumpido por razones que sólo podemos conjeturar en función de la observación "no pasó", escrita al margen, circunstancia que impidió el registro de la fecha del

[2] Cit. por A. M. Carreño en prólogo a G. Gómez de Cervantes, *La vida económica y social de Nueva España*, México, 1944, pp. 47-48.

[3] Modesto Bargalló, *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, México, Fondo de Cultura Económica, 1955, cap. x, pp. 115-133.

[4] Silvio Zavala, "La amalgama en la minería de la Nueva España", *Historia Mexicana*, XI, enero-marzo 1962, núm. 3, pp. 416-421.

[5] Bargalló, *ob. cit.*, pp. 124 y ss.

documento. El segundo, es la parte final de la prórroga concedida a Medina al vencerse el plazo de la merced original. A pesar de las pocas líneas que de él se registraron, lo estimamos de capital importancia por el hecho de llevar la fecha de su expedición.

Los documentos citados proceden de fuente oficial.[6] Se transcriben respetando la ortografía de la época, salvo la puntuación y acentuación indispensables.

yo don Luis de Velasco Et. por quanto bar^{me} de medina me ha hecho relaçión questando en españa él tubo notiçia de *no pasó* la horden que se tenía en esta tierra en el benefiçiar los metales de oro y plata y las grandes costas y reparos que en ello avía, y para saber sy hera ansy había pasado a esta nueva españa a lo ber por bista de ojos y a procurar como los dhos metales se benefiçiasen a menos costa, y ansy con gran diligençia e cuidado e trabajo de su persona y costa de su haçienda habia entendido por la exp[e]riençia que tenía de lo suso dho en dar horden como *con haçogue* se pueden beneficiar los dhos metales y [se] saque dellos toda ley que se le saca por fundiçión con mucha menos costa de jente y caballos y sin greta y çendrada, carbón ni leña, de lo qual se siguirá gran pro en general a toda esa tierra y acreçentami^{o} de las rentas reales, segund q. más largamente en la vna peticion que sobre raçon dello ante mí presentó, el thenor de la qual, firmada de su nombre [es] esta que se sygue:

Illmo. S^{o}r. bar[tolo]mé de medina. digo que tube notiçia en spaña de cómo se benefiçiaban los metales de oro y de la plata en esta nueva spaña y las grandes costas y riesgos que tenían, y ansy quise benir a berlo de bista de ojos y a procurar se benefiçiasen los dhos metales a menos costa, por pareçerme que en ello haría muy gran serbiçio a su magt. y gran bien a esta tierra, E ansy he bisto cómo se benefiçian los dhos metales en muchas partes con greta y çendrada y la muy grande costa de los dueños de las minas y el muncho riesgo de las vidas e salud de los que en el benefiçio dellas entienden, ansy de yndios como de negros, por que vn inge-

[6] Archivo General de la Nación, México, *Ramo de Mercedes* (en adelante AGNM, *Mercedes*), vols. IV y V.

> nio de cavallos que trae vn horno andando bueno, beneficia entre día y noche de doze a quinze quintales, syete quintales de greta y çendrada poco más o menos, que cuestan syete marcos de plata, assi que allo que después de molido y çernido el dho metal tiene las costas y gastos syguientes:
>
> ha menester quatro fundidores y quatro cargadores y dos españoles que se muden por sus quartos y por personas que handen con los caballos del yngenio por sus quartos, y más dos afinadores, y para moler la greta y çendrada otras dos personas, y para haçer los hornos y labrar las piedras otras dos, y para follar las çendradas cada vna que afinan, son menester seis personas, por q. a final [de] dos días a la semana que bernán a ser dos personas cada día, y más haçer carbón para dar recavdo a un forno de día y de noche doze negros, y más para cubrir y sacar dho carbón. . .[7]

Fragmento de la merced de prorrogación:

> . . .della y mando que por este tiempo le sea guardada y cumplida, bien así como si fuera hecha por tpo. pasado, el contenido de esta prorrogaçión, conque dho bar[tolo]mé de medina no hexceda de lo declarado en la dha mrd. çerca de lo que a de llevar a las personas que vsaren la dha ynbençion. D. Luis de Velasco. México, 9 de julio de 1560.[8]

Aunque el primer documento carece de fecha, la circunstancia de hallarse copiado entre mandamientos de 16 y 18 de noviembre de 1554, hasta cierto punto permite estimar que la merced se expedía el 16, 17 o 18 de ese mes. Con ello queda establecido que a fines de 1554, concluidas las fatigosas y costosas experiencias, referidas en el preámbulo y aludidas un año después en otro escrito personal,[9] el "beneficio de patio" era ya un procedimiento técnico viable y Medina elevaba su solicitud de merced al virrey. Es de ad-

[7] AGNM, *Mercedes*, v, ff. 87-87v° ("Libro de los asientos de los mandamientos e corregimientos que començó a xix de março de IDLIV años".)

[8] *Ibid*, v, f. 71.

[9] FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *ob. cit.*, p. 27; BARGALLÓ, *ob. cit.*, pp. 113-118; ZAVALA, *ob. cit.*, p. 416.

vertir que en el escrito no alude al "alemán" de quien recibió noticias o instrucciones sobre el método,[10] y a la vez se precisa el empleo de azogue, subrayado por nosotros.

A este documento capital para la cronología del beneficio, siguió otro mes después, a juzgar por las conjeturas a que me obliga la anotación "no pasó", y es el que concedió a Medina la merced definitiva, pero del cual no se tiene noticia concreta ni figura en las fuentes oficiales investigadas. Aquella breve nota marginal es frecuente hallarla en los registros de la época, sin indicar su motivación. En el caso de Medina, la falta de datos nos limita a plantear las siguientes suposiciones que obligaron a anular o diferir la merced solicitada por él:

I. Interferencia o presión ante el virrey por parte de mineros celosos del competidor sevillano, movidos por el deseo de ganar tiempo a fin de concluir experimentos similares;

II. Consecuencia de lo anterior, dudas del virrey sobre la bondad del procedimiento, que al momento de sancionar la merced le hicieron pedir a Medina demostraciones más seguras de su invento, en lugar de las declaradas por el escrito;

III. Regateos de última hora entre Medina y Velasco por los derechos que deberían pagarle quienes utilizaran su procedimiento. Al respecto, pueden tener conexión con esto la "moderación" de regalías que el mismo Medina estableció en carta dirigida al virrey, a consecuencia de que éste le fijara el máximo de 300 pesos de minas en la merced oficial.[11]

Las razones propias o ajenas, o combinación de ambas, que estorbaron la suscripción del primer escrito fueron supe-

[10] *Ibid.*, supra.

[11] FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *ob. cit.*, p. 34; BARGALLÓ, *ob. cit.*, p. 118, el documento carece de lugar y fecha, pero por la comparación de los facsímiles publicados en el primer trabajo citado, es muy posible que fuera escrito en Jilotepec el 29 de diciembre de 1555, cuando por lo menos la merced original tenía un año de conocida y aún el beneficiado parecía no estar del todo satisfecho con la tarifa impuesta por el virrey, pues da a entender que cedía a la voluntad de Velasco "aunque es sin comparación el provecho que les verná [a los mineros] de beneficiar sus metales con azogue o por fundición...", lo cual también puede entenderse como resabios de diferidas negociaciones antes de llegar a un acuerdo.

radas y Medina debió presentar nuevamente el definitivo, posiblemente corregido, muy poco tiempo después del anterior, tal vez en diciembre del mismo año de 1554. Colegimos esta fecha por la de la *prorrogación* arriba transcrita. A falta del documento original, debemos tener en cuenta que Medina deja asentado de puño y letra que la merced le fue dada por el tiempo de *seis años*;[12] así, de haberla obtenido en diciembre de 1554, el plazo vencía en diciembre de 1560, y una vez pasado perdería los derechos adquiridos, de acuerdo con la práctica universal en éste como en cualquier otro caso. Por lo tanto, según también práctica acostumbrada, las peticiones de prórrroga se presentaban antes de fenecer el tiempo previsto, con mayor razón si el invento había demostrado ser útil y el de Medina no necesitaba mayor prueba, tomando en cuenta las peticiones que poco después, 1556, se presentaron para mejorarlo y al parecer no lograron su objeto. Acuciado por esa competencia, es natural que Medina se adelantara unos meses a solicitar la prórroga en salvaguarda de sus derechos, recibiéndola sin objeción el 9 de julio de 1560.

Con la fecha estimada de diciembre de 1554, algo tiene que ver la carta de la Audiencia al emperador, de 31 de ese mes y año, dándole cuenta de la presencia de Medina en México, su relación en España con el discutido alemán (a quien no se permitió pasar a la colonia, no obstante la insistencia de Medina), el tratamiento de metales argentíferos con azogue y la utilidad que traería.[13] La comunicación demuestra el interés y estrecha observación con que se seguía

[12] FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *ob. cit.*, pp. 28, 34; BARGALLÓ, *ob. cit.*, pp. 117-118.

[13] Henry L. WAGNER, "Early Silver Mining in New Spain", *Revista de Historia de América*, 14, 1942, p. 64. Informes concretos sobre los auspiciosos comienzos del empleo del azogue habían llegado a la metrópoli, despertando natural entusiasmo a juzgar por la carta del rey a don Luis de Velasco (Valladolid, 4 de septiembre de 1555), instándole a "buscar minas de azogue" y tomar conocimiento "de lo que se hace en Nueva España"; a su vez, la princesa gobernadora escribía al administrador de las minas de Guadalcanal, Agustín de Zárate (Valladolid, 31 de diciembre de 1555), ordenándole aplicar en ellas el azogue "porque de la Nueva España tengo aviso que es muy provechoso", BARGALLÓ, *ob. cit.*, p. 116.

el curso de la innovación de Medina así como los promisorios resultados que se esperaban.

Frases del propio Medina, escritas con seguridad a fines de 1555, hablan de significativos sucesos ocurridos en el ambiente minero que no pudieron sobrevenir sino al cabo de varios meses de conocido y aplicado su invento. Refiriéndose a los derechos que se obligarían a pagarle para utilizarlo, concedía preferencia a "los mineros que tienen casas, fundiciones, afinaciones y esclavos al tiempo que V. Sa. Illma. me hizo la dicha merced y no con los que de nuevo han ido y fueron a ser mineros después que V. Sa. Illma. me hizo la dicha merced, porque no es razón que gocen de esta moderación como los que son mineros antiguos".[14]

Los escasos documentos autógrafos de Medina expresan claramente su seguridad en haber logrado dar curso definitivo a la aplicación del beneficio, cumpliendo en 1555 la sagrada promesa de ceder la cuarta parte de los derechos que la merced le produjera a la Cofradía del Santísimo Sacramento y Caridad de la ciudad de México para sostenimiento de las niñas huérfanas amparadas en la "Casa y Colegio de Nuestra Señora". El número de 126 personas que ya en ese momento eran usufructuarios del proceso, es cifra elocuente de la pronta aceptación que tuvo entre el gremio minero.[15] Otras pruebas que conceden a Medina la indiscutible calidad de introductor de la amalgama de plata con azogue, son: por real cédula del 4 de marzo de 1559 se le reconoció como descubridor de ella,[16] y todavía en 1616 la Audiencia llegó a la conclusión de que "fue el inventor de sacar plata de los metales con azogue".[17]

También lo corrobora el hecho de que desde comienzos de 1555 se oficializasen la búsqueda y el descubrimiento de minas de azogue en el territorio de la Nueva España. Por

[14] FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *ob. cit.*, p. 35.

[15] *Ibid.*, pp. 27-29, 34-35. La cantidad de personas concertadas con Medina era: 23 en Pachuca, 28 en Taxco, 12 en Sultepec, 3 en Zacualpan, 6 en Tlalpujahua, 29 en Guanajuato, 32 en Temascaltepec, 3 en México, *Ibid.*, pp. 36-42.

[16] FONSECA Y URRUTIA, *Historia General de la Real Hacienda*, I, p. 298.

[17] BARGALLÓ, *ob. cit.*, pp. 116-117; WAGNER, *ob. cit.*, p. 64.

mandamiento de 4 de enero, el virrey Velasco daba a Luis Rodríguez, ensayador de la Casa de Moneda, amplia facultad para catear y estacar minas, aunque fuesen las de plata abandonadas por sus primitivos dueños, en atención a haberle expuesto la utilidad consiguiente de "buscar y descubrir... azogue, para con ello sacar plata de los metales sin greta ni cendrada", manifiesta referencia al método de amalgamación.[18]

Esta concesión inicial tuvo repercusiones inmediatas. El afanoso cateo de los mineros en pos de otros metales había dejado al descubierto afloraciones de azogue en su forma original de cinabrio o mercurio, soslayado hasta entonces por falta de la aplicación práctica, que el beneficio de Medina la daba ahora como indispensable ingrediente. Así, antiguas catas y socavones abandonados, pero con huellas de cinabrio, recobraron su valor antes desdeñado, según lo revela la exposición hecha al virrey por Gaspar Loman y "otras personas" manifestando "que en esta Nueva España e provincias de ella están descubiertas vetas e veneros de azogue con gran costa de sus personas e haciendas, e cada día es espera se descubrirán muchas más", las cuales no habían "registrado, estacado, poblado, labrado ni beneficiado" por falta de ordenanzas relativas a minas de azogue, nuevo reglamento que solicitaban o que en su lugar se aplicaran ordenanzas vigentes para las minas de plata. A falta de tiempo para legislar sobre materia tan reciente, el 5 de febrero de 1555 Velasco optó por lo segundo, mandando que en lo tocante al azogue se observaran las ordenanzas expedidas por don Antonio de Mendoza para minas de plata.[19]

Dos días más tarde, el 7 de febrero, Gaspar Loman recibía mandamiento separado para descubrir minas de azogue, amparado por las ordenanzas puestas en vigor. Fundamentó su petición en razón de haber avisado al virrey que tenía descubiertas "ciertas vetas de metal de azogue..." localizadas "en términos de Uclán, en la provincia de Colima y en la provincia de Mechuacán, cerca del río... Agalasmangu-

[18] AGNM, *Mercedes*, IV, ff. 37-37v°.
[19] *Ibid.*, f. 103v°.

lo, y en términos de Cojuca y Talistaca", todas "próximas a catas viejas de oro y plata", por cuyo motivo temía que, de producir azogue, los antiguos poseedores las reclamaran como suyas.[20]

Debemos referirnos con algún detenimiento a la persona de Gaspar Loman. Alemán de origen, fue sin duda poseedor de buenos conocimientos técnicos sobre la metalurgia de la época, permitiéndole ganar ascendiente entre los mineros de la Nueva España por la circunstancia de aparecer unas veces al frente de grupos de ellos en peticiones como la de las ordenanzas del azogue, otras recibiendo apoyo para sus trabajos. También es notorio que tuvo valimiento ante el virrey Velasco, actuando a manera de influyente consejero en asuntos de minería.

La constante actividad de Loman se demuestra con los varios mandamientos o mercedes en que directa o indirectamente figura. El 8 de junio de 1550 obtuvo merced del virrey Mendoza para explotar durante seis años "una nueva manera de resumir los metales de plata" por fundición con el siguiente procedimiento: "toda la plata que tuviere veinte quintales de plata la resumiréis en cinco o seis quintales y al respecto en más y en menos metal, y que estos cinco o seis quintales que así quedaren se pueden beneficiar y fundir sin más costa de greta y cendrada que se gasta en otros tantos quintales de metal de como al presente se acostumbra fundir en las... minas sobre plomo".[21]

Una información de fecha muy posterior, 1571, sobre la decadencia de la minería después de 1542, cuando "las minas comenzaron a perder la ley y la buena fundición" señala como restaurado de la industria a "un Juan Alemán", quien "a la sazón... dio aviso al visorrey don Antonio de Mendoza, por relación que le enviaron de Alemania, del beneficio de los metales ricos, sin lavar y revolviéndolos con metales plomosos y greta y cendrada".[22] La visible simili-

[20] *Ibid.*, f. 104.

[21] *Ibid.*, III, f. 101; Cfr. ZAVALA, *ob. cit.*

[22] Francisco del PASO Y TRONCOSO, *Epistolario de Nueva España*, XI,

tud de los dos sistemas de tratamiento por fundición, la presencia del virrey Mendoza en ambos documentos, la aproximación de fecha entre uno y otro, parecen identificar a Gaspar Loman con Juan Alemán como la misma persona; la diferencia de nombres se explicaría por los veintiún años exactos que separan a la merced del primero del informe sobre el segundo.

La información de 1571 proporciona además valioso testimonio en favor de Medina como el verdadero introductor de la amalgama en la Nueva España. El método del alemán fue sólo un paliativo temporal para la minería. Ésta volvió a decaer pocos años después a causa de nueva baja de ley en los minerales, hasta "que el año de cincuenta y tres vino aquí un Bartolomé de Medina, que dio la primera orden del beneficio de los metales con azogue, y con ello se ha sacado mucha mayor suma de plata que se sacaba antes por fundición".[23] La veracidad de la fuente no puede ponerse en duda por las siguientes razones: Velázquez de Salazar, subscriptor de ella, como procurador del cabildo en la ciudad de México, viajó a España para presentar el memorial; con anterioridad a su misión en la corte era dueño de minas en Pachuca, donde conoció y tuvo tratos personales con Medina, siendo uno de los que adoptaron el beneficio.[24]

Volviendo a seguir la huella de Loman, de 1555 data el documento en que aparece con motivo de la búsqueda del azogue. En 1556 es apreciable su influencia cerca del virrey Velasco, a juzgar por lo expuesto en escrito de un antiguo minero de Taxco, Miguel Pérez, también alemán, en el cual manifestaba haber informado a Velasco que tenía "hechos secretos ingenios para beneficiar los metales de plata con el

Doc. 659: "Petición de la ciudad de México sobre el repartimiento general y perpetuo de la Nueva España", suscrita por Juan Velázquez de Salazar en Madrid, 6 de junio de 1571, p. 118.

[23] *Ibid.*, *loc. cit.*

[24] Velázquez de Salazar fue propietario de minas de apreciable importancia, lo indica el hecho de haber concertado con Medina en 200 pesos de minas, derechos que correspondían a quienes tuvieran de 30 a 39 esclavos trabajando en ellas, según la "moderación" presentada por Medina al virrey, FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *ob. cit.*, pp. 34, 36.

azogue'' al cabo de un año de trabajos y gastos consiguientes; solicitaba autorización del virrey para llevar a la ciudad de México el fruto de su labor y demostrarle la bondad del artefacto, lo cual no había hecho por temor de ''que algunos le verían y me hurtarían la invención, y pedirían la merced de ello''. Concedido el permiso ''los armé, que es uno para revolver y engrosar el azogue, y un eje con cuatro entriegas y cuatro pernos con cuatro lanternillas y cruza, puestos en cuatro cubos donde se lava y aparta el azogue del metal, que todos tres ingenios los traen tres personas, cada uno el suyo, como v. señoría illma. vio; todo lo cual es tan útil y provechoso, así para no perder tanto azogue como al presente se pierde beneficiándolo a mano, como para ahorrar muy gran cantidad de gente, e se excusa no poder hurtar los negros e indios que lo beneficiaren, lo que podrían hurtar beneficiándolo a mano''. Verificada la prueba, Velasco estimó el ingenio ''muy bueno y... muy provechoso'', pero en aquel momento le pareció conveniente que Gaspar Loman y Miguel Pérez ''nos concentrásemos para que entre ambos se nos hiciese la merced''. El reparo del virrey era debido a que Loman le ''había mostrado... cierta traza que estaba haciendo en Sultepec, [de] otro ingenio de agua para el mismo efecto'', cuya obra se decía estaba por concluir. Sin embargo, eso no ocurría y Pérez, impaciente, agregaba estar ''aguardando hasta ahora y no se ha acabado ni se acabará tan presto por ser mucha la obra''. Como la dilación le perjudicaba por tener ya peticiones en Zacatecas, Taxco y otros lugares para utilizar su invento, demandaba la merced propia entre tanto Loman terminaba el suyo y para entonces se avenía a aceptarla mancomunadamente. Los argumentos convencieron al virrey, otorgándole la merced el 6 de marzo de 1556.[25]

Nos hemos detenido en los pormenores del documento anterior por la relación que guarda con la merced que el 10

[25] AGNM, *Mercedes*, IV, ff. 315-315v°. La presencia de ''Miguel Pérez, alemán'' en Taxco y Sultepec se anota en 1544; el 20 de febrero de ese año le fue dada merced por dos años para fabricar ingenios de agua y caballo a base de ''barquines'', *Ibid.*, II, ff. 269-269v°.

de junio del mismo año le fue dada a Bartolomé de Medina y Gaspar Loman.[26] En ella, los adelantos técnicos del "beneficio de patio" fueron supeditados a las aparentes "ventajas y mejorías" logradas por Loman mediante su ingenio de agua, ya terminado según él en Sultepec, perfeccionamientos reconocidos y aceptados por Medina a cambio de recibir los aumentos que en tiempo y regalías se dieran a Loman (8 años y 400 pesos de oro de minas respectivamente). La merced reconoce a Medina la calidad de ser el primero en haber tenido el privilegio del beneficio con azogue, pero al mismo tiempo aceptó compartirlo "por cierto ofrecimiento que hizo [que] salvo él o quien con él se concertase conforme a la dicha merced" (la de Medina). Esta cláusula condicional figuró sin duda alguna en el documento original y desconocido de Medina; su inclusión, creemos, confirma nuestra anticipada suposición de que hubo presión ante el virrey para anular la primera petición de aquél en favor de Loman, quien desde entonces debía haber estado preparando su ingenio de agua, idea en buena medida corroborada por lo que manifestó Miguel Pérez. Las dudas de éste sobre el tiempo que tardaría Loman en dar por terminado el ingenio se confirmaron poco después, en forma que llega a poner en duda las alegadas mejorías hechas al beneficio de Medina.

La merced otorgada a ambos fue condicionada a que "dentro de treinta días, que corran del día de la fecha de ésta en adelante, seáis obligado vos el dicho Gaspar Loman por escrito e pintura a manifestar ante mí toda la orden e aviso e industria que se ha de tener en el dicho beneficio..." Prueba de la urgencia en conocer los resultados prometidos es que Velasco se anticipara al vencimiento del plazo señalado (10 de julio), cuando el 30 de junio dispuso que Martín de Aranguren reemplazara al tesorero (de la Real Hacienda) Hernando de Portugal durante su ausencia de treinta o cuarenta días que estaría "fuera de esta ciudad a entender en cosas tocantes a su Real servicio";[27] la comisión de Portugal, no expresada en aquella orden, se aclara

[26] ZAVALA, *ob. cit.*
[27] AGNM, *Mercedes*, IV, f. 361.

en mandamiento de 31 de agosto de 1556, explicando haber encargado al tesorero, así como a Juan de Torres, alcalde mayor de las minas de Sultepec, "para que en persona vea se hiciese cierta experiencia del ofrecimiento que Gaspar Loman hizo sobre la manera de beneficiar los metales de plata con azogue", pero resultó que hallándose Portugal en Sultepec fue necesario "se hiciesen ciertas piedras grandes e otras cosas para incorporar el azogue en los dichos metales en el ingenio". Mientras se corregían esos inesperados defectos, el tesorero hubo de regresar a México por exigencia del cargo y enfermó. Como al mismo tiempo en San Juan de Ulúa se hallaban navíos preparados para volver a España "en los cuales es necesario dar aviso a S. M. de la certidumbre que se tiene en lo susodicho", se designó a don Luis de Castilla, regidor de México para relevar a Portugal como testigo de los resultados que diera el ingenio de Loman.[28]

La comunicación que debió escribir Velasco a España dando cuenta de ellos, demostraría hasta qué punto fue superado el beneficio de Medina. Vistos los tropiezos ocurridos a Gaspar Loman en presencia del delegado del virrey, fuera ya del plazo concedido, consideramos que las dimensiones de su fábrica sobrepasaron los cálculos originales de las trazas y dibujos, pues en realidad no era un sólo ingenio sino tres: de agua, de caballo y de mano. Por otra parte, estimamos a Loman más experto en el procedimiento de fundición que en el de amalgama. Existe cierta identidad entre el método ofrecido al virrey Mendoza por el "Juan Alemán" (ca. 1550) ya aludido, que requería el empleo de "metales ricos" y el de 1556 "metales limpios de metales salvajes". Por último, señalamos otra similitud: Loman mostró a Velasco "ciertos dibujos y trazas que trajo de Germania" y aquél dio cuenta a Velasco "por relación que le enviaron de Alemania". Lo anterior conduce a deducir lo siguiente: Loman hizo considerable esfuerzo por adaptar sus manifiestos conocimientos en el arte de la fundición al revo-

[28] *Ibid.*, f. 374. En 1555 Juan de Torres era deudor de Bartolomé de Medina con 25 pesos de minas por uso del beneficio en Taxco, FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *ob. cit.*, pp. 37-43.

lucionario proceso de la amalgama introducido por Medina. El retraso en mostrar las pruebas definitivas dentro del tiempo estipulado más la circunstancia de no volver a mencionar ninguno de sus ingenios en documentos posteriores, apuntan a un resultado negativo de la experiencia.[29] Lo propio puede asentarse de Miguel Pérez, y los dos alemanes no fueron los únicos que lo intentaron, pues de 1560 a 1567 buen número de mineros presentaron "invenciones" más o menos propias, aunque todas relativas a disminuir la proporción de ingredientes utilizados o el tiempo de ciertas operaciones mecánicas.[30]

En consecuencia, por lo que se refiere a los aspectos técni-

[29] AGNM, *Mercedes*, VIII, f. 61. Loman vuelve a reaparecer en 1558, ya no como minero innovador, sino con la más modesta actividad de "primer inventor en esta Nueva España de sacar agua fuerte en vasos de barro, sin redoma de vidrio", crédito que se le concede en merced de 15 de julio, por tiempo de seis años que el mismo virrey le estableció.

[30] Mandamientos de merced otorgados a: Alfonso Martínez de Leiva, por mayor rendimiento de plata, reducción en el tiempo de incorporación del azogue y el lavado del mineral, 12 de enero de 1560, AGNM, *Mercedes*, VIII, ff. 83-84 [Cit. por CARREÑO, *ob. cit.*, pp. 47-48, sin dar su localización, Vid. BARGALLÓ, *ob. cit.*, pp. 130-131]; a Pedro González de León y su hermano Diego de León, por ahorro de azogue, 11 de septiembre 1560, *Ibid.*, V, ff. 103-104v°; a Alonso de Espinosa, ahorro de azogue y de tiempo en su incorporación al mineral, 22 de febrero de 1561, *Ibid.*, V, ff. 244-245 [Espinosa fue otro de los mineros deudores de Medina, en Temascaltepec, con 21 pesos 5 tomines 8 granos, FERNÁNDEZ DEL CASTILLO, *ob. cit.*, p. 41]; a Juan de San Pedro, sobre el mismo procedimiento del anterior, 23 de febrero de 1563, *Ibid.*, V, ff. 247-248; a Pedro Díaz de Baeza, reducción en la pérdida de azogue durante el lavado del mineral, 13 de abril de 1562, *Ibid.*, VI, ff 191v°-192v°; a Juan de Placencia, sobre tres "invenciones": ingenio de cernir metales, artificio de latón, cobre y hierro para tejer telas utilizadas en el ingenio, y "desasogaderas" de nuevo tipo, 10 de julio de 1563, *Ibid.*, VI, ff. 332v°-333v°; a Marcos de Ayala, Martín Alonso y Pedro de Ledesma, para fabricar sal pura, ingrediente del beneficio con azogue, 21 de febrero de 1564, *Ibid.*, VII, ff 349v°-350; a Leonardo Fragoso y Cristóbal García, para un lavadero de minerales con azogue, 20 de noviembre de 1567, *Ibid.*, IX, ff 217v°-218v°; a Gaspar Herrera, un ingenio para mayor rendimiento de marcos de plata por quintal, con menor gasto de azogue, 12 de octubre de 1566, *Ibid.*, *Duplicados de Reales* Cédulas, I, ff. 286v°-287v°; a Raimundo de Nápoles, un mortero de moler mineral de plata, 9 de noviembre de 1567, *Ibid.*, *Mercedes*, IX, ff. 223-224.

cos, no parece que el beneficio de la amalgama creado por Medina haya sido mejorado en el curso de los años siguientes a su introducción. Es muy significativo que de todas las mercedes concedidas desde 1550, la única prorrogada para continuar empleando un intento metalúrgico haya sido la de Medina en 1560.

ASPECTOS DE LA TECNOLOGÍA MINERA EN NUEVA ESPAÑA A FINALES DEL SIGLO XVIII

Elías TRABULSE
El Colegio de México

A don Modesto Bargalló

I

EN EL ÚLTIMO cuarto del siglo XVIII la corona española realizó una de las más vigorosas tentativas de renovar las técnicas mineras novohispanas de extracción y beneficio de la plata, el más importante renglón de la economía de la colonia. Una larga secuela de disposiciones oficiales que apuntan en esa dirección corren de la visita de José de Gálvez a la creación y el establecimiento del Real Seminario de Minería. Entre todo este conjunto de medidas ocupa un lugar relevante dentro de la historia de la tecnología mexicana la labor realizada entre 1788 y 1798 por un grupo de ingenieros y metalurgistas alemanes encabezados por Fausto de Elhuyar, primer director del Seminario, en algunas regiones mineras del virreinato. La iniciativa oficial de enviar a este grupo de expertos partía de la base de que su presencia podía facilitar la introducción de las nuevas técnicas europeas de beneficio, o en su defecto el mejoramiento de las ya existentes, y ayudaría a un mejor laboreo de las mismas, principalmente en lo concerniente a la geometría subterránea. Sin embargo era el primer aspecto el que más atraía la atención de los técnicos ya que, a partir de la publicación en 1786 de la obra metalúrgica del barón Ignaz von Börn, estos peritos, incluido Elhuyar, consideraron seriamente la posibilidad de introducir su método de beneficio en las minas argentíferas de México. En ese año

Elhuyar afirmó que los resultados alcanzados por las técnicas de amalgamación propuestas por Börn mostraban un considerable ahorro de mercurio a la vez que acortaban notablemente el tiempo del proceso de beneficio empleado en América, todo lo cual reducía sensiblemente los costos de operación.[1] A todo ello venía a sumarse el hecho de que el método de "patio" era visto como un procedimiento imperfecto de beneficio ya que se perdían grandes cantidades de plata, lo cual podía impedirse con una técnica más moderna y precisa en sus operaciones como era la de Börn,[2] que inclusive permitía beneficiar menas de baja ley.[3]

A fin de llevar a efecto tan vasto plan de reformas técnicas (que se concebían como aplicables a toda la producción de metales preciosos de Hispanoamérica y no sólo de México),[4] llegaron a Veracruz con fecha 20 de agosto de 1788 once técnicos sajones, entre los que se encontraban los metalurgistas Federico Sonneschmidt, Francisco Fischer y Luis Lindner.[5] De inmediato se trasladaron a la ciudad de

[1] Fausto de Elhuyar: "Disertaciones metalúrgicas" (MS), citado en BARGALLÓ, 1969, p. 521. *Vid.* también BARGALLÓ, 1955a, pp. 261-264; GÁLVEZ-CAÑERO, 1933, *passim*. Véanse las explicaciones sobre siglas y referencias al final de este artículo.

[2] En la *Representación* de 1774 ya se menciona este problema de la plata contenida en los minerales y que por el proceso común de "patio" no alcanzaba a beneficiarse. *Vid.* RAMÍREZ, 1894, pp. 23, 25.

[3] Fausto de Elhuyar: "Reflexiones sobre el trabajo en las minas y operaciones de afinado en el real de Guanaxuato" (MS, 1789), reproducido en HOWE, 1968, pp. 472-500.

[4] El proyecto inicial disponía que cuatro grupos de técnicos y beneficiadores alemanes se dirigiesen a México, Nueva Granada, Perú y Chile. El número de los integrantes de cada grupo se modificó posteriormente, así como el destino de los mismos, ya que los tres últimos grupos se fundieron en uno solo bajo las órdenes del barón Timoteo de Nordenflycht, quien se dirigió al Perú.

[5] Los otros miembros de esta expedición eran el ingeniero de minas Carlos Gotlieb Weinhold y los peritos mineros Juan Gotfried Vogel, Juan Samuel Suhr, Juan Samuel Schröeder, Carlos Gotlieb Schröeder, Juan Christof Schröeder, Juan Gotfried Adler y Carlos Gotfried Weinhold. HOWE, 1968, pp. 307-309.

México donde Elhuyar les asignó los distritos mineros en los cuales laborarían, y que eran los de Guanajuato, Zacatecas y Taxco.[6] Por diversas razones no pudieron dirigirse a sus destinos hasta fines de octubre. El virrey Manuel Antonio Flores les brindó su apoyo, dando noticia de su presencia a los diversos reales de minas e informando a los mineros de los beneficios que podían lograr de la presencia de los expertos alemanes. Al mismo tiempo dio cuenta a la corona de las medidas tomadas en relación con la expedición de metalurgistas, las cuales fueron aprobadas con la solicitud de que se mantuviera al corriente al ministro de Indias de los progresos que se fueren logrando.[7]

La técnica de beneficio de Börn que los expertos alemanes iban a tratar de introducir en las minas mexicanas había probado su efectividad en los yacimientos argentíferos alemanes. El proceso tenía bastantes ventajas sobre el tradicional método de amalgamación conocido como de "patio", sobre todo en lo referente al tiempo de operación y al ahorro de mercurio, ya que este último procedimiento tomaba de cinco semanas a dos meses, según las condiciones de humedad y temperatura ambientales, mientras que el de Börn tardaba entre dos horas y media y cuatro horas para la calcinación del mineral y alrededor de dieciocho horas para la amalgamación, además de que rendía más plata y permitía recuperar mayor cantidad de azogue.

En realidad este método no resultaba tan novedoso como se pretendía ya que, como Elhuyar lo había observado en 1787 y otros autores lo harían después, no era sino una variante perfeccionada del llamado método de *cazo y cocimiento* inventado por Álvaro Alonso Barba hacía más de ciento cincuenta años.[8] El procedimiento expuesto por

[6] La distribución quedó como sigue: Fischer y los tres Schröeder fueron a Guanajuato; Sonneschmidt, Suhr y Adler a Zacatecas y Sombrerete y Lindner, Vogel y los dos Weinhold a Taxco. AGNM, *Minería,* vol. 48, exp. 7, núm. 53, f. 219.

[7] Howe, 1968, pp. 307-309.

[8] Barba, 1770, ff. 105-127.

Börn era el siguiente: se tostaba previamente la mena pulverizada con sal en un horno de reverbero; a continuación se introducía la masa resultante en un tonel de madera donde se le añadían el azogue, una gran cantidad de agua y pequeñas limaduras de hierro. El tonel de madera se hacía girar horizontalmente conectado en serie con otros toneles movidos por lo general por fuerza hidráulica. Al finalizar la operación se separaba la amalgama y se destilaba el azogue para obtener la plata.[9] La sencillez del proceso y su conveniencia desde el punto de vista económico resultaban obvios, pero los resultados obtenidos en las minas mexicanas por los técnicos alemanes fueron prácticamente nulos.

Varias fueron las causas que concurrieron a hacer que el método de Börn no lograra aclimatarse en tierras novohispanas,[10] siendo las principales la carencia de combustible suficiente para llevar a cabo la primera fase del proceso, o sea la calcinación de los minerales pulverizados,[11] y la falta de fuerza motriz efectiva y constante que permitiese mover todos los toneles necesarios para las grandes masas de mine-

[9] PHILLIPS, 1867, pp. 364-389. Este autor hace una detallada descripción del proceso y de las reacciones químicas que se efectuaban. En rigor el método de cazo difiere en algunos puntos básicos del de Börn, pero ni Elhuyar, ni Garcés y Eguía, ni Humboldt estaban en posibilidades de determinar la diferencia existente en el tipo de reacciones químicas que se llevaban a cabo en ambos procesos. En el método de cazo original (en un principio Börn utilizaría un cazo con molinetes, antes de decidirse por la mezcla en barriles) el ahorro del mercurio se debía a que el cloruro de plata (AgCl) que se formaba se reducía a expensas del cobre de los cazos donde se verificaba la amalgamación. En este método los cloruros se reducen efectivamente produciendo cloruro de cobre, cosa que no ocurre *strictu sensu* en los barriles de madera con el mercurio.

[10] En las minas sudamericanas la expedición de Nordenflycht no logró, más que en casos aislados, mejores resultados. *Vid.* BARGALLÓ, 1969, p. 434.

[11] En el Perú, donde se practicaba el método de cazo de Barba, este impedimento no era serio ya que dicho método también especificaba la calcinación previa de los minerales. En 1787 Elhuyar había observado que el método de Börn, que no era otro que el de cazo, podía reintroducirse en América, pues afirmaba que los americanos lo habían

ral sacado a la superficie. Humboldt, quien ponderó largamente los logros y fracasos de los técnicos germanos, afirmó que el método de Börn, adecuado para los volúmenes extraídos de las minas de Feiberg, era inoperante en México, donde dichos volúmenes eran considerablemente mayores, lo que hacía imposible contar con los toneles necesarios para procesarlos y con la fuerza motriz para moverlos.[12] A todo ello había que añadir la tradicional resistencia de los mineros mexicanos a cualquier tipo de innovación tecnológica.[13] Tanto Sonneschmidt como Elhuyar, quienes lucharon afanosamente por introducir en Sombrerete el método de Börn, comprendieron que las condiciones de la minería mexicana hacían más apto para el beneficio el método tradicional de "patio" ya que sus costos de operación eran sustancialmente menores, no requería fuerza hidráulica permanente ni complicada maquinaria, podía prescindir de expertos y técnicos ya que operaba empíricamente según viejas fórmulas, y, además, contra lo que se había pensado, servía para beneficiar menas con bajo contenido argentífero.[14] En suma, como Elhuyar afirmó en diciembre de 1792 rectificando su anterior parecer, el método tradicional

olvidado. Es obvio que ignoraba que ese procedimiento era el practicado en Perú y que en México no podía ponerse en funcionamiento debido a la carencia de los combustibles necesarios para tostar las grandes cantidades de mineral que se procesaban. El sabio padre Alzate observó lo anterior en un artículo que publicó el 12 de febrero de 1788 en la *Gaceta de México*. MOTTEN, 1972, p. 55. Garcés y Eguía afirmó a principios del siglo XIX que el beneficio de metales por fundición era poco practicado en México debido a la ausencia de combustibles. GARCÉS Y EGUÍA, 1802, p. 86. Este hecho favoreció el que, al reducir la corona el precio del azogue, una mayor proporción de mineros optaran por la amalgamación. BRADING, 1975, pp. 209ss.

[12] HUMBOLDT, 1941, III, p. 288-289.

[13] REVILLAGIGEDO, 1966, núm. 499, p. 214; *Los virreyes*, 1972, I, pp. 191ss.

[14] SONNESCHMIDT, 1825, pp. 91-93. En 1790 Alzate afirmó que por el método de patio habían logrado beneficiarse minerales que sólo contenían una, una y media o dos onzas de plata por quintal. ALZATE, 1831, II, pp. 84-91.

de amalgamación era el más apropiado para las minas mexicanas por su "sencillez, economía y exactitud".[15]

De hecho, desde mediados de 1790 parecía evidente que las tentativas de reformar los procedimientos de beneficio se habían topado con obstáculos insuperables. El 29 de octubre del año siguiente Revillagigedo envió a la corona un primer informe bastante pesimista acerca de los logros de la expedición de metalurgistas alemanes, en el cual comunicaba haber solicitado información más detallada a los diversos reales mineros donde habían laborado, para conocer con mayor precisión lo realizado. Apoyado en dichos datos prometía dar noticias más amplias. Los informes que recabó, y que habían sido redactados por los oficiales de los distritos mineros de Zacatecas, Taxco, Guanajuato y Oaxaca así como por personas competentes, fueron sometidos posteriormente a la opinión del director, del fiscal y del asesor del Tribunal de Minería, todo lo cual hizo que no fuese sino hasta el 20 de noviembre de 1793 que Revillagigedo pudo enviar al ministro de estado un segundo informe con el balance final de la expedición,[16] que para esas fechas había costado a la corona la suma de 403 209 pesos,[17] y cuyos resultados eran, en la práctica, bastante pobres. El virrey anexaba a dicha carta los informes y dictámenes recabados que, según su parecer, eran difíciles de conciliar e inclusive resultaban contradictorios, y optaba por adherirse al dictamen del asesor Eusebio Bentura Beleña, que fue ratificado por el Tribunal de Minería y por la Junta Superior de Real Hacienda, el cual señalaba que los únicos beneficios aportados por el contingente de técnicos alemanes se reducían a una mejor labor de carpintería en las minas, al uso de herramientas más eficientes, y a un sistema novedoso y funcional de ventilación en los tiros. Respecto del método de Börn coincidía con Elhuyar en señalar la supe-

[15] Revillagigedo, 1966, núm. 506, p. 216.
[16] Howe, 1968, pp. 315-316.
[17] Revillagigedo, 1966, núm. 503, p. 215.

rioridad del método de "patio", aunque se reservaba una opinión definitiva hasta no conocer los resultados de los experimentos que se estaban todavía realizando para conocer a fondo las causas del fracaso,[18] lo que no fue óbice para que hiciera algunos elogios de la capacidad y conocimientos de los alemanes.[19]

Lamentablemente los informes de los diversos distritos mineros y los dictámenes del Tribunal de Minería están perdidos, y sólo existe la carta del virrey que anuncia la remisión de los mismos, hecho que nos impide conocer las disímiles y contradictorias opiniones emitidas por los oficiales y peritos consultados acerca del nuevo método de beneficio. Sin embargo una valiosa excepción existe, y a ella dedicaremos algunos comentarios, ya que representa la única posibilidad real que tuvo el proceso de Börn de ser aceptado y utilizado con éxito en la Nueva España en el último decenio del siglo XVIII.

El 19 de agosto de 1791 la diputación minera de Real del Monte, en cumplimiento de una orden superior de Revillagigedo y del Tribunal de Minería, citaba a José Antonio Ribera Sánchez para que asistiese en su carácter de perito metalurgista a los experimentos que se realizarían con el fin de probar la efectividad de un nuevo invento para beneficiar plata y otros metales hecho por José Gil Barragán, cura y juez eclesiástico del citado real. El dictamen sobre la eficacia del invento había de ser remitido al virrey, quien a su vez lo turnaría al Tribunal para conocer su parecer.

Éste fue el origen de dos obras metalúrgicas datadas en 1792 que planteaban la posibilidad de una reforma efectiva a la técnica tradicional de beneficio seguida en la Nueva España durante dos siglos y medio, y que se situaban cronológicamente entre los tratados de beneficio que exponían

[18] Howe, 1968, pp. 315ss; *Los virreyes,* 1972, p. 192; Revillagigedo, 1966, núm. 485, pp. 212-213.

[19] Revillagigedo, 1966, núm. 504, pp. 215-216.

llanamente el sistema de amalgamación, tales como los de Ordóñez de Montalvo (1758), Moreno y Castro (1758), Gamboa (1761) y Sarría (1784), y aquellos que aportaban alguna novedad o exponían las posibles variantes del proceso, como son los de Garcés y Eguía (1802) y Sonneschmidt (1805).[20] El título de la primera de dichas obras es *Idea sucinta de metalurgia* y su autor fue el propio Ribera Sánchez, quien se sintió en la necesidad de escribir un tratado que sirviese de introducción teórica a la obra de Gil Barragán titulada *Nuevo descubrimiento de máquina y beneficio de metales por el de azogue.*[21] Aunque esta última lleva como autor al inventor, fue Ribera quien realmente se encargó de redactarla y enviarla al virrey junto con la suya.[22]

Poco sabemos acerca de los autores.[23] Ribera decía tener una experiencia de más de cuarenta años en los reales mineros de la Nueva España.[24] Era minero matriculado y

[20] Es digna de encomio la labor realizada por el Archivo General de la Nación, a través de su Departamento de Investigación y Localización de Documentos Históricos, en la búsqueda y adquisición de materiales científicos mexicanos de la época colonial y del siglo XIX con los que ha enriquecido recientemente sus acervos.

[21] Se conservan en la bibloteca del AGNM, *Sección de manuscritos.* En lo sucesivo se citarán respectivamente por los apellidos de sus autores.

[22] Esto lo sabemos ya que la obra de Gil está escrita en tercera persona, y se alude a él con los nombres de "el cura", "el inventor", etc. En la p. 34 de dicha obra su autor, que no es otro que Ribera, dice expresamente: "fuí nombrado por la diputación". Además es obvio que el redactor del MS conocía bien el invento y su funcionamiento. La descripción del mismo, que ocupa toda la obra de Gil, bien pudo haber sido dictada por éste a Ribera, quien reelaboraría el manuscrito original dando cabida a las alusiones a Gil en tercera persona.

[23] Tanto las obras como sus autores son desconocidos en los repertorios bibliográficos de la época colonial. Tampoco hemos localizado copias de dichas obras en los repositorios documentales que conservan este tipo de materiales. Por otra parte, no deja de llamar la atención el hecho de que ni Garcés y Eguía ni Sonneschmidt, que aluden aunque sea brevemente el proceso de Börn en México, hagan referencia a esta obra.

[24] Ribera Sánchez, p. 25.

IDEA SUCINTA
DE METALURGIA
DISPUESTA
POR D. JOSÈ ANTONIO RIBERA SANCHEZ,
Minero Matriculado, Examinado, y Titulado en las dos Facultades de Mineralogia y Metalurgia.

POR

EL REAL TRIBUNAL GRAL. DEL IMPORTANTE CUERPO DELA MINERIA DE ESTA N. E.

Al fin de dar al Cuerpo de Mineros noticia del beneficio nuevo que ha manifestado el Br. Dn Josè Gil Barragán, Cura Juez Eclesiastico de este Real y Minas del Monte.

Año de 1792.

FIGURA 1. Portada del manuscrito de Ribera Sánchez.

titulado en mineralogía y metalurgia de acuerdo con lo establecido en las *Reales ordenanzas de minería,* lo que avalaba su capacidad como perito dictaminador.[25] Por las fechas en que la diputación de Real del Monte lo convocó para que observase en funcionamiento el invento de Gil, Ribera trabajaba en la mina de Santa María de Guadalupe en la Sierra de El Nopal, situada al norte de dicho real. En el año de 1793 levantó un plano de la mina de San Rexis,[26] y en 1794 hizo otro de la de Guadalupe.[27] Respecto de Gil Barragán los datos son más escasos. Sabemos que era cura beneficiado de Real del Monte, experto en "física, química y maquinaria", y que para desarrollar su invento, en el cual laboró más de dos años, se dirigió al virrey Revillagigedo, quien lo estimuló y patrocinó.[28]

La *Idea sucinta de metalurgia* consta de una dedicatoria a Revillagigedo fechada el 12 de mayo de 1792 en la Sierra de El Nopal, un prólogo, un preludio y veintiocho proposiciones, en tanto que el *Nuevo descubrimiento de máquina y beneficio de metales por el de azogue* está compuesto de dieciséis capítulos a los que en alguna ocasión se les pensó añadir algunos planos o croquis que en caso de ser impresa la obra pudieran ser útiles a aquellos que se interesasen en poner en funciones el invento. Gil llegó inclusive a hacer una petición expresa al virrey de que diera a las prensas las láminas que ilustraban el diseño de la maquinaria.[29]

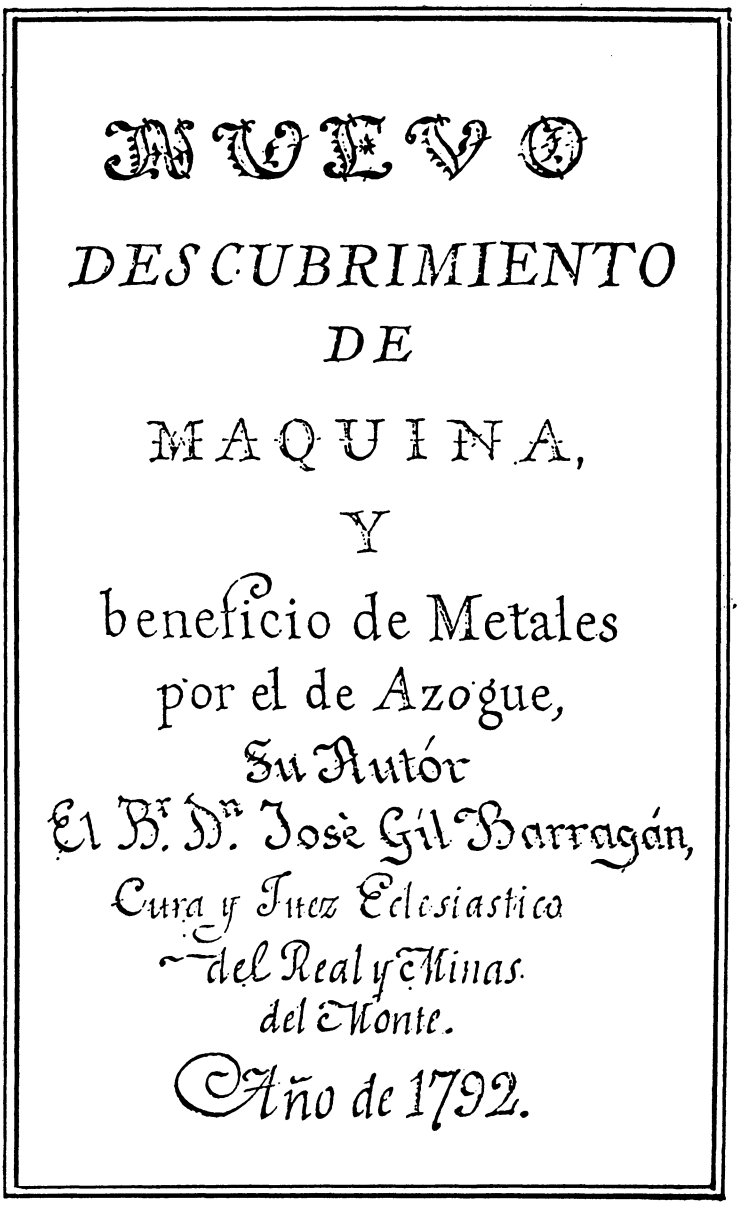
[25] Ribera Sánchez, p. 30. En las *Reales ordenanzas de minería* se establecía claramente: "Todos los que hubieren trabajado más de un año una o muchas minas, expendiendo como dueños de ellas en todo o en parte su caudal, su industria o su personal diligencia y afán, serán matriculados por tales mineros de aquel lugar, asentándolos por sus nombres en el libro de matrículas que deberán tener el juez y escribano de aquella minería" *Ordenanzas de minería,* 1783, título 2o., art. 2, p. 22. *Vid.* también Howe, 1968, pp. 74-75.

[26] AGNM, *Minería,* vol. 77, exp. 1, f. 8.

[27] AGNM, *Minería,* vol. 77, exp. 5, f. 46.

[28] Gil Barragán, p. 26.

[29] Gil Barragán, pp. 23, 27, 30.


NUEVO

DESCUBRIMIENTO

DE

MAQUINA,

Y

beneficio de Metales

por el de Azogue,

Su Autór

El Br. Dn. Josè Gil Barragán,

Cura y Juez Eclesiastico

del Real y Minas

del Monte.

Año de 1792.

FIGURA 2. Portada del manuscrito de Gil Barragán.

Las razones que tuvo Ribera para dar una tan prolija descripción de la invención de Gil no eran otras que el deseo de ver en operación en gran escala un invento al que denominó inicialmente "máquina de barril", que en la práctica probó trabajar eficazmente en el beneficio de los metales por amalgamación,[30] y que en realidad no era otro sino el de Börn modificado según los requerimientos y posibilidades de combustible y fuerza motriz de los reales mineros novohispanos. El científico español Antonio de Pineda, miembro de la expedición de Alejandro Malaspina, que recorrió a mediados de 1791 algunas zonas mineras del virreinato,[31] entre las que estaba Real del Monte,[32] vio trabajar la máquina y elaboró un amplio informe donde estudiaba el proceso de amalgamación por este método, sus rendimientos, y la posibilidad de extender su uso a todas las minas del reino.

Por otra parte, la variante de Gil Barragán al método de Börn fue realizada con base en las noticias que sobre el proceso de beneficio de este último difundió el virrey Flores por todos los reales de minas en 1788 a la llegada de los técnicos alemanes. Aunque ninguno de ellos fue comisionado expresamente a Real del Monte,[33] Sonneschmidt, en su viaje a Zacatecas y Sombrerete, se detuvo en Pachuca y Real del Monte durante algún tiempo, el suficiente para dar noticia del método del barón alemán y de su funcionamiento.[34] Éste fue el origen del invento de la máquina de Gil, que a lo largo de dos años, 1790 y 1791, iba a sufrir varias modificaciones hasta llegar a la forma definitiva que

[30] Ribera Sánchez, *preludio.*

[31] Agradezco la información acerca de los viajes de Pineda por el interior del virreinato, así como del itinerario preciso que siguió, a la señorita Virginia González Claverán de El Colegio de México.

[32] Antonio de Pineda: "Viaje desde México a Guanajuato con Rodeo por Zempoala, Pachuca y Real del Monte", en AMNM, MS. 563, ff. 118r-121v.

[33] *Vid. supra,* nota 6.

[34] Gil Barragán, p. 2; MOTTEN, 1972, pp. 46-47.

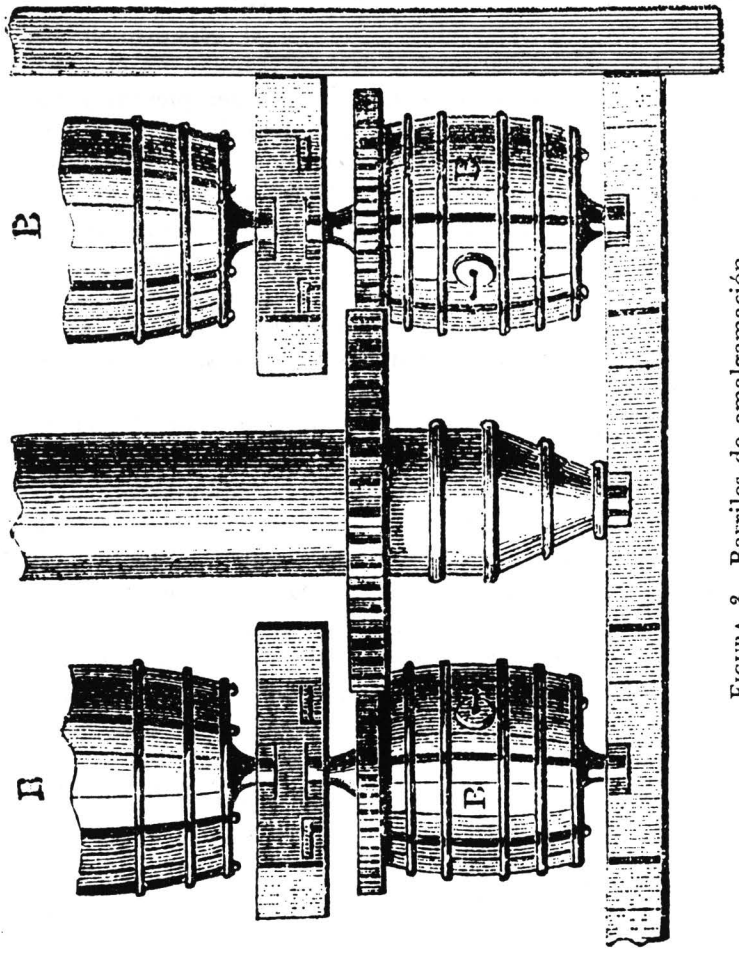


FIGURA 3. Barriles de amalgamación.

aparece descrita en el manuscrito. Este último modelo de máquina fue el que Gil comunicó al Tribunal de Minería y al virrey para su conocimiento, lo que originó la gestión de la diputación de Real del Monte y la convocatoria a Ribera para hacer experimentos con el invento ya perfeccionado. Gil fundaba su pretensión de que la máquina fuera aprobada por el Tribunal en el hecho de que las *Reales ordenanzas* de minería insistían en que todos los inventores de "máquinas, ingenios o arbitrios, operaciones o métodos", debían ser atendidos y estimulados en sus investigaciones y, de mostrarse su utilidad, podían ser premiados con el privilegio de su explotación de por vida, quedando a su juicio y consentimiento el autorizar a otros la explotación del invento.[35] De hecho, el mismo Gil, consciente de la importancia de su máquina, sugirió que el Tribunal y su Banco de Avío se preocupasen por difundir el uso de ella en los diversos reales, aunque creía que de no contar con este apoyo los mismos mineros podían dárselo en el momento en que se convencieran de la utilidad y provecho que les granjearía el adoptar ese proceso de beneficio.[36] Más aún, con cierta agudeza, no dudó en afirmar que su invento era de aplicación universal para los países de América y Europa,[37] lo que según él proporcionaría pingües beneficios económicos a la corona, tal como sucedía en otros países. Al efecto dice:

> No me parece fuera de el intento traer a colación la bella política de las naciones europeas. Un estuchito, una pinturita, y cualesquiera otra bagatela de tejidos y labrados que inventa el vasallo de aquellos dominios luego a el punto los toman los superiores bajo su protección para que salga a el público, y se propaga hasta nuestras Indias a fin de extraernos la onza de oro por la ochava de hilo entretejido y enlazado en los encajes de cartón y lo demás que costea el lujo y la vanidad. De esto

[35] *Ordenanzas de minería*, 1783, título 18, arts. 17, 18, 19, pp. 201-203.

[36] Gil Barragán, p. 31.

[37] Gil Barragán, pp. 25-26.

> tenemos bastantes ejemplos en los cajones de mercería y bodegas llenas de vidrio que llaman abalorios, plomo, estaño, cobre, acero pavonado, hueso, papel pintado con artificio, plateados y bruñidos, y todo falso, siendo pues estos materiales el invento con que empobrecen a nuestra España, la vieja, la nueva y todas las Indias. Hacen muy bien de proteger a sus inventores. Yo les alabo el gusto, pues con esto ellas se engrandecen y nosotros nos disminuimos. Si todos los caudales empleados en estas fruslerías los empleásemos en la propagación y cultivo de nuestras minas, qué asombroso y qué temible sería la potencia española de nuestro católico monarca que Dios le guarde.[38]

La tentativa de Gil resultó infructuosa ya que, a pesar del apoyo inicial que le brindó Revillagigedo, quien siguió de cerca sus progresos durante 1791 (visto el fracaso que para esas fechas ya se había experimentado con el método de Börn no resulta extraño que el virrey abrigara algunas esperanzas respecto de la variante de Gil), el dictamen del Tribunal no resultó totalmente favorable. Un documento anónimo que permanece anexo a los manuscritos que aquí estudiamos porta el título de *Reflexiones sobre la obra de minería que pretende imprimir don José Rivera.*[39] Consiste básicamente en una censura de las teorías químicas y físicas con que Ribera quiso ilustrar en forma teórica el funcionamiento de la "máquina de barril", que, en realidad, no hacían sino poner en entredicho el invento. El dictaminador, a pesar de aprobar el "beneficio nuevo" ideado por Gil por ser claro el ahorro en tiempo y mano de obra y por producir un mayor rendimiento en plata y en azogue re-

[38] Gil Barragán, pp. 31-33.

[39] En las primeras páginas de su obra Ribera hace un elogio de Velázquez de León, "padre de las ciencias", y de Lassaga, "político estadista", así como de Carlos III por su decisión de crear el Real Tribunal de Minería, al cual llama "centro a donde corren los raudales de oro y plata que salen de nuestras minas..., fuente originaria de donde salen las copiosas corrientes de sus providencias a regar la tierra seca de los mineros necesitados". A pesar de esto el dictamen no le fue favorable.

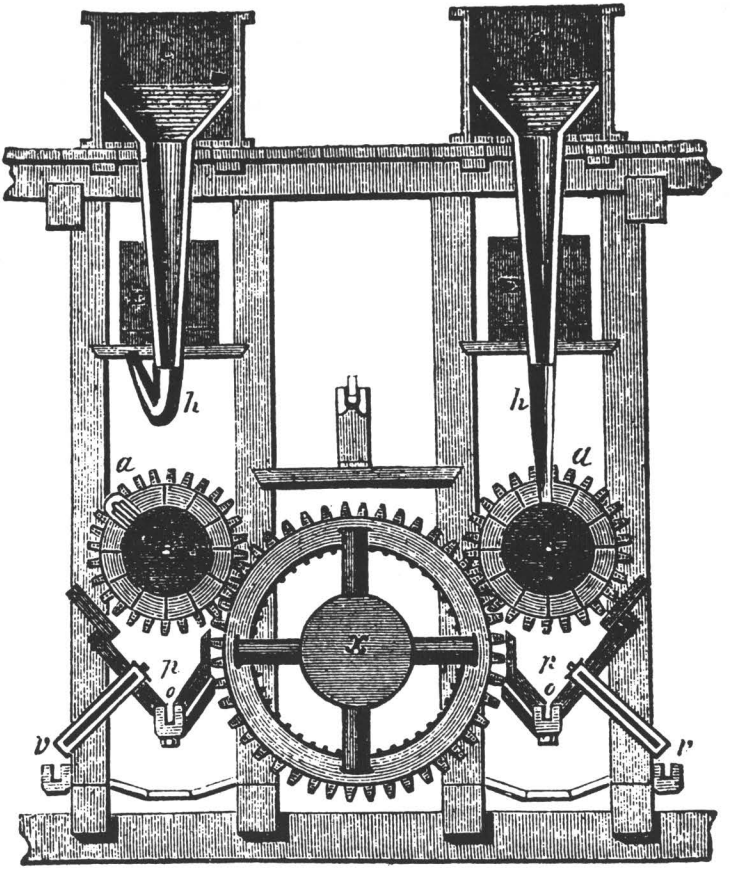


FIGURA 4. Barriles de amalgamación: corte seccional.

cuperado, afirmó que las teorías químicas que lo sustentaban eran poco convincentes y que, lejos de favorecer al inventor, "enervan o debilitan la obra principal de Barragán, exponiéndola a la crítica de los facultativos y aun de los que no lo son". A pesar de ello recomendaba publicarla ampliando las descripciones de cómo operaba, ya que estimaba que podía ser útil a los mineros que deseaban rehabilitar minas abandonadas por incosteables, pues se había demostrado que con esa máquina podían beneficiarse provechosamente menas pobres. Pese a todo la obra no se imprimió y Revillagigedo conservó para sí el documento, acaso porque le atribuyó, justificadamente, un cierto valor científico. Al cesar su gestión lo llevó consigo a España junto con los demás volúmenes manuscritos, bellamente encuadernados, que había logrado reunir en su biblioteca.[40]

II

Las obras metalúrgicas de Ribera y Gil Barragán tienen tres aspectos correlativos, íntimamente ligados entre sí. El primero es el aspecto teórico que fundamenta científicamente el invento de la "máquina de barril". El segundo es el técnico, es decir, el referente a su funcionamiento, capacidad y tiempo de operación. El tercero es el económico y concierne a los rendimientos, costos y utilidades que generaba. La base científica del invento esclarecía su manera de

[40] Uno de los aspectos interesantes y menos conocidos de la vida de este virrey es el concerniente a su biblioteca, ya que logró reunir una valiosa colección de manuscritos científicos novohispanos. En fechas recientes 37 de estos volúmenes salieron a la venta. Algunos de ellos contienen diarios de los viajes al Pacífico norte que se llevaron a cabo en el último tercio del siglo xviii. Otros versan sobre diversos asuntos científicos (como los de Ribera y Gil) y fueron elaborados por algunos de los más relevantes hombres de ciencia con los que Revillagigedo tuvo relación. Estos manuscritos fueron en la mayoría de las ocasiones preparados por estos sabios a solicitud del virrey, quien los conservó encuadernados en su biblioteca.

funcionar y su costeabilidad; de ahí que al estar debidamente fundamentados los procesos químicos que se llevaban a efecto podía lograrse una cuantificación más precisa y menos dispendiosa de los ingredientes y reactivos necesarios, con el consecuente ahorro en costos. A dichas obras las anima, pues, un deseo de alejarse de los procedimientos puramente empíricos que caracterizaban al método usual de "patio". Ambas intentaron mostrar que desde los puntos de vista científico, técnico y económico el invento operaba ventajosamente respecto de ese último método y era capaz de funcionar dentro de las limitaciones que le imponían las circunstancias del trabajo minero novohispano. Analizaremos por separado cada uno de esos tres aspectos.

A. Aspecto teórico: el fundamento científico

La *Idea sucinta de metalurgia* es un claro ejemplo de la idea que los científicos ilustrados tenían de la "ciencia aplicada", a la cual concebían como un conjunto de prácticas conectadas directamente e interpretadas por los conceptos de la "ciencia pura". Pocas son las técnicas de producción, aun las más empíricas, que no fueron en algún momento objeto de un cierto número de interpretaciones científicas tendientes a dilucidar, dentro de presupuestos teóricos más o menos modernos, la manera en que se llevaban a efecto los procesos productivos. Y es que dichos presupuestos teóricos fundamentaban en buena medida el aspecto económico ya que mostraban que los procedimientos podían mejorarse recortando los costos de operación y en consecuencia aumentando las utilidades. Su ciencia, por teórica que haya sido, tuvo casi siempre una finalidad pragmática y pocas veces fue puramente especulativa.

A principios del siglo XIX Humboldt afirmó que los mineros mexicanos desconocían la naturaleza y el comportamiento de las substancias utilizadas en el proceso de amalgamación y que por tanto eran incapaces de determinar el tipo de reacciones químicas que se efectuaban. Aunque

la crítica no era del todo exacta, ya que Garcés y Eguía había intentado dilucidar los procesos químicos que ahí se verificaban, en general la apreciación de Humboldt era justa. Además, este mismo parecer ya había sido externado una decena de años antes por el sabio Pineda en su visita a los reales mineros, cuando afirmó que los beneficiadores y metalurgistas estaban "destituídos de los principios y teorías de la química, que deberían saber".[41] Sin embargo una diferenciación es pertinente. La química a que Humboldt y Pineda hacían alusión era la que todavía no había recibido el hálito renovador de las teorías de Lavoisier, es decir, la de los iatroquímicos y, sobre todo, en lo referente a los procesos de combustión, la de los adeptos a la teoría del flogisto. La química moderna penetró en México en el último decenio del siglo XVIII,[42] y de ahí que sea lógico que los viejos metalurgistas como Ribera Sánchez sostuvieran todavía en 1792 teorías que a los ojos de algu-

[41] Antonio de Pineda: "Método de beneficiar los metales en Taxco", en AMNM, MS. 562, f. 99v. En 1789 Elhuyar, en sus *Reflexiones,* había sostenido un punto de vista semejante.

[42] Es hacia 1793 cuando podemos datar con cierta precisión la introducción de las nuevas teorías químicas en México. Fue ese el año en que se pronunció la notable "Oración" de apertura al curso de botánica compuesta por Vicente Cervantes. Ahí se hacía ya mención de las experiencias de Priestley, Hales, Chaptal e Ingenhouz y se hablaba del anhídrido carbónico, del oxígeno y del nitrógeno como gases diferenciados. Se exponían las experiencias de Cavendish acerca de los dos elementos que componen el agua, el hidrógeno y el oxígeno, y se atribuían a este último las propiedades de oxidación y, como entonces se creía erróneamente, de formar todos los ácidos. Cervantes y sus discípulos ya conocían el *Traité elementaire de chimie* (1789) de Lavoisier, y aplicaban normalmente los términos de la nueva nomenclatura química. Podían clasificar ácidos, bases y sales. Conocían además las reacciones que se podían realizar con ellos. Habían eliminado además el concepto de "flogisto". *Vid.* ALZATE, 1831, III, pp. 161*ss.* Aunque en 1791 Pineda hizo precisas descripciones químicas, de corte también moderno, al interpretar el proceso de amalgamación, sus obras quedaron manuscritas. Por lo demás, cabe decir que Alzate, Bartolache y Montaña en algunos aspectos todavía sostenían tesis químicas periclitadas y empleaban un lenguaje químico obsoleto.

nos de sus contemporáneos parecían ya obsoletas. Recuérdese que el dictaminador del Real Tribunal de Minería aseguraba que su obra en "lo físico y metalúrgico" tenía "no pocas equivocaciones". Veamos en qué se fundamentaba esta crítica.

La exposición de Ribera Sánchez se inicia con la descripción del primitivo beneficio de "patio" inventado por Bartolomé de Medina y las sucesivas modificaciones que sufrió. Algunas de las noticias que proporciona son interesantes:

> Me acuerdo haber leído en mis primeros años un manuscrito de el año de 1535,[43] fecha en que Bartolomé de Medina descubrió el beneficio de azogue sin más ingrediente que la sal, cuyo beneficio tardaba cuasi de flota a flota en que hacían sus despachos. Después por un acaso descubrieron el magistral. No me acuerdo si fueron el capitán don Pedro Almaraz y su azoguero, o fueron otros. El caso es que, habiendo quemado metal de cobre en polvo con cierta cantidad de sal, después de bien quemado lo mojaron y le echaron azogue, el que inmediatamente se sublimó, y perdieron la esperanza, quedando aquel material por inútil hasta que con la ocasión de tenerlo en casa usaron de él por vía de experimento en otros montones que no querían entrar en beneficio. Encontraron novedad y se hicieron ricos, quedando establecido hasta nuestros días que lo componemos de dos tantos de metal de cobre y uno de sal, y después de bien incorporado se quema en el horno hasta el grado que le reconoce el azoguero para usar de él.[44]

Afirmaba Ribera que los metalurgistas alemanes poco añadieron de novedoso a este viejo proceso y que nada enseñaron respecto de su técnica que no se supiera desde muchos años antes en las minas novohispanas. Sus conoci-

[43] Este dato es inexacto ya que las primeras experiencias de Medina pueden datarse hacia 1555. *Vid.* ZAVALA, 1962, pp. 416-421; MURO, 1964, pp. 517-531; BARGALLÓ, 1969, pp. 55-59.

[44] Ribera Sánchez, pp. 10-11. No deja de ser interesante su afirmación de que tuvo en sus manos y leyó un manuscrito meta-

mientos acerca de las diversas etapas seguidas en el beneficio de "patio" le permitieron disertar con cierta amplitud acerca de la acción de los diversos ingredientes que se iban añadiendo a la mena. Conocía la acción de la sal y la posibilidad de recuperar parte de la misma después de finalizar el proceso. Atribuía al magistral un enorme efecto en la marcha del beneficio, hasta el punto de que, sin él, éste resultaría imposible de realizar. He aquí la descripción que hizo de esta substancia:

> Se compone, pues, como decimos, de metal de cobre. Éste por naturaleza es metal ígneo, esto es, *caliente y reseco. Lo domina el azufre en su esencia,* y en sus accidentes la alcaparrosa, de que abunda a las vueltas o superficie de él. Pues como los espíritus vitriólicos de la alcaparrosa son precisamente ácidos corrosivos salíneos, se disuelven en el agua y se decrepitan en el fuego, esto es, se refinan y se aumentan, y a el favor de los espíritus sulfúreos de el azufre que vienen con aquéllos hacen maridaje entre ambos espíritus en el acto mismo de la quema. Esto es, a el favor de el fuego material arden los azufres y por consiguiente la alcaparrosa que va con él, de que resulta un cuerpo material absorbente que se impregna o llena de fuego material todo el tiempo que dura la quema, y luego que sale de el horno pierde la *material virtud de el fuego,* y le quedan los espíritus de el azufre todo el tiempo que se mantiene seco; pero luego que le toca la humedad o le cae la agua se disuelve la alcaparrosa desatándose las partículas de el material en cuyo acto resulta

lúrgico de 1535 que describía el beneficio y mencionaba a su inventor (a pesar de que esa fecha es obviamente errónea). No obstante lo cual es obvio que muchas de las noticias históricas que disemina a lo largo de su obra están tomadas directamente del *Memorial* de Díaz de la Calle, del *Arte de los metales* de Barba y de los *Comentarios* de Gamboa. La atribución a Pedro Almaraz de la introducción del magistral cobrizo en el proceso es novedosa. Es sabido, por otra parte, que debió de empezar a aplicarse en el beneficio hacia finales del siglo XVI, ya que los primeros autores que describen el proceso no hacen alusión de este nuevo ingrediente. Para una sucinta descripción de las *etapas* del beneficio de "patio", *vid.* BARGALLÓ, 1969, pp. 445-448.

la efervencia o exaltación que se verifica en el rescoldo cuando le echamos agua, que no tiene fuego material pero que aún conserva los espíritus de el fuego que lo calentaron.[45]

Conocía el efecto del *tequesquite* en el beneficio por fundición y la acción de la ceniza y la cal en el de amalgama.[46] Sin embargo es al mercurio al que dedicó la mayor parte de su descripción del proceso químico, por ser el ingrediente fundamental. Al efecto dijo:

...no me parece mal llamarle a el azogue la agua de los metales o el imán de todos ellos, que así como aquella piedra mineral se mantiene con el fierro, éste con todos, por *natural propensión contraída de su origen como medio mineral el más noble,* cuyos efectos son los más interesantes. Su naturaleza la más clásica. El ambiente lo empaña. *La precipitación mas leve lo subdivide en infinitas partículas esféricas.* Puesto a el fuego se convierte en humo y se volatiliza, pero si topa con la agua o la humedad se incorpora con nuevos resplandores de su origen; por lo que me parece el títere de los químicos que diariamente juegan con él haciendo sus trasmutaciones de rubros, solimán y otras composiciones útiles a la humana salud.[47]

Tanto la descripción del magistral como ésta del mercurio arrojan suficiente luz sobre las ideas químicas de Ribera, adicto todavía a fines del siglo XVIII a las teorías iatroquímicas de Paracelso y creyente en sus tres principios espagíricos.[48] Mucha de la literatura químico-metalúrgica de

[45] Ribera Sánchez, pp. 11-12. Las cursivas son nuestras.

[46] Ribera Sánchez, p. 9. Es interesante su referencia al *tequesquite* antes de que apareciera impresa la obra de Garcés: "Las otras sales, —escribe— esto es, las alcalinas de el tequesquite, los vegetales y todos los cuerpos lexialinosos, tienen la misma virtud de limpiar la plata, disolviéndole los malos humores de los medios minerales". Se refiere a la acción del carbonato y bicarbonato de sodio que forman sosa en presencia de bases fuertes como el $Ca(OH)_2$.

[47] Ribera Sánchez, pp. 7-8. Las cursivas son nuestras.

[48] PARTIGTON, 1960, pp. 41-89.

la Nueva España estuvo fuertemente influida por dichos conceptos, lo que impidió que se llegara a una mejor interpretación de los procesos reales que se llevaban a cabo en el beneficio de la plata. Para Ribera, como para otros de sus contemporáneos, el azufre determinaba la inflamabilidad y la mutabilidad química de los cuerpos, el mercurio la unión entre ellos, y la sal la estabilidad y la resistencia al fuego. Estos tres principios sobrevivieron hasta fines del siglo XVIII, en que apareció y fue conocida y traducida en México la obra de Lavoisier, con lo que se abrió la puerta a una nueva interpretación no sólo cualitativa sino también cuantitativa.[49] Pero nuestro metalurgista todavía acudía a los conceptos anteriores, tales como los de "simpatía y antipatía" y de "frío, caliente, húmedo y seco". Desconocía el concepto de "afinidad" y el de "reacción"; de ahí que pudiera atribuirles esas facultades de combinarse, múltiples y casi milagrosas, al mercurio y al magistral. La idea de "compuesto químico" como diferenciado de una simple "mezcla mecánica" de dos substancias no aparecía en sus escritos, lo que le permitía hablar de "transmutaciones" y "sublimaciones", hecho que le imprime un fuerte tono alquimista a su obra, saturada como está de concepciones arcaicas. Mas aún, su idea de la combustión se enmarcaba dentro de los presupuestos de la teoría del flogisto, al que aludió expresamente en varias ocasiones,[50] lo que le llevó a concebir al fuego como una materia capaz de introducirse en los cuerpos combustibles, de tal manera que la combustión resultaba ser un simple proceso de descomposición acompañada de la pérdida de una substancia (el

[49] Ribera parece desconocer la noción de ("elemento" propuesta por Robert Boyle hacía más de cien años, a pesar de que otros autores novohispanos ya habían aludido a este concepto unos cincuenta años antes. Sin embargo sus teorías acerca de la combustión y de la calcinación de los metales (y en particular su adhesión a la teoría del flogisto) sí hallan su origen en las teorías del químico inglés.

[50] Ribera Sánchez, p. 4, 14-15, 31-32.

flogisto) y no una combinación que entrañara la ganancia de materia.[51]

A pesar de todo lo anterior, Ribera, como muchos de nuestros científicos ilustrados, no dudó en hacer entusiastas elogios de la ciencia moderna y de su soporte, el método experimental, a la par que afirmaba la tesis de no aceptar nunca lo no comprobado o lo que no hubiera sido tamizado por la crítica.[52] Esta situación, por paradójica que parezca, se dio a menudo entre nuestros científicos de la segunda mitad del siglo XVIII que proclamaban su fe en la ciencia moderna y en sus métodos mientras sustentaban teorías ya periclitadas, que de haber sido sometidas a las experiencias de laboratorio que ellos propugnaban hubieran mostrado su inoperancia, pero que, por otra parte y desde el punto de vista de la "ciencia aplicada" (o sea en la práctica productiva en gran escala como era el caso de la metalurgia de la plata) operaban ventajosamente siguiendo las técnicas ancestrales. Además, por los precisos conocimientos empíricos que dichos científicos. tales como Ribera, poseían en referencia por ejemplo a los volúmenes de los reactivos que era necesario utilizar para obtener rendimientos óptimos, se diría que sus teorías. por antiguas que fuesen, eran las co-

[51] Por extraño que pueda parecer, el estudio de la introducción de la química moderna en México puede ser un índice adecuado para conocer hasta qué punto las teorías de la mecánica newtoniana habían sido aceptadas. En efecto, el hecho de que un científico como Ribera (o incluso como Alzate) aceptaran la hipótesis de que existe un cuerpo o substancia (el flogisto) *totalmente ligero,* es decir *despojado de peso y cuya pérdida paradójicamente hacía más pesados a los cuerpos* (como ocurría en la calcinación de los metales) iba en manifiesta oposición a las teorías mecanicistas, cuyo carácter cuantitativo aplicado a la química permitió afirmar que si en la calcinación los metales ganaban peso era porque se combinaban con otro cuerpo y no porque perdían un elemento imponderable no sujeto a las leyes de la mecánica gravitacional. En el estudio de la difusión de la ciencia moderna de México parece necesario relacionar ambas teorías a efecto de lograr una mejor comprensión de su mutua dependencia.

[52] Ribera Sánchez, pp. 1-3.

rrectas y no las nuevas interpretaciones químicas que llevadas a la práctica no daban resultados tan satisfactorios. Nada propició más la pervivencia del método de "patio" a la vez que desalentó los estudios de química teórica acerca del mismo que la concluyente e ilustrativa afirmación hecha por el mismo Ribera, quien expresó lacónicamente: "La naturaleza misma nos ha enseñado la docimasia metódica del azogue".[53] Sin embargo, como ya vimos, fue por el hecho de dar una interpretación teórica errónea (por arcaica) que el censor del Tribunal rechazó la obra de Ribera, aunque recomendara el invento de Gil. De haber podido este último anexar una interpretación química más moderna es indudable que su obra hubiese sido aprobada y acaso inclusive impresa como estaba previsto. Pero no fue así. Ahora bien, esta descripción moderna del proceso químico que nunca pudo ser hecha por Ribera la llevó a cabo, como ya dijimos, Antonio de Pineda durante su viaje por los reales mineros de la Nueva España.[54] Ésta hubiera sido sin duda la introducción teórica adecuada a la obra de Gil. En ella Pineda recorrió las etapas del procedimiento de amalgamación y de fundición y expuso las reacciones químicas que supuso se verificaban en ellos, adelantándose en más de diez años a los trabajos sobre este asunto de Sonneschmidt y de Humboldt.[55] Asimismo, se percató del enorme ahorro que representaba el invento de Gil al eliminar varios de los pasos intermedios, y observó que el proceso de transformación en el barril de la mena de plata en cloruro se aceleraba

[53] Ribera Sánchez, p. 17.

[54] Antonio de Pineda: "Método de beneficiar los metales en Taxco", en AMNM, MS. 562, ff. 99r-101v; "Método de beneficiar por fuego en el Real del Monte", en AMNM, MS. 562, ff. 101v-101v bis; "Método de beneficiar los metales por el fuego en Zimapán", en AMNM, MS. 562, ff. 101v bis-103r. *Vid. supra,* nota 32.

[55] Pineda, quien cita entre otros a Priestley y a Lavoisier, concuerda en señalar que la mena de plata reacciona con sal y el magistral en presencia del mercurio para formar la amalgama, dando sulfuro de cobre y sulfato de cobre como subproductos. Bargalló ha dilucidado este proceso de la siguiente forma:

enormemente al utilizar el hierro como catalizador, lo que propiciaba a su vez la formación más rápida de la amalgama. En suma, la sanción teórica de la efectividad del invento de Gil la dio esta interpretación del proceso de amalgamación tal como se realizaba en Real del Monte en las fechas en que los mineros alemanes intentaban introducir en otros sitios el método de Börn. Analicemos ahora en qué consistía dicho invento y su forma de operar.

B. Aspecto técnico: el funcionamiento

Al iniciar la descripción de su "nuevo invento" Gil Barragán refirió cómo llegaron a Real del Monte los informes acerca del método de Börn e hizo una sucinta evaluación sobre el mismo:

> Llegaron a este real las noticias que corrían por el mundo de aquel invento que descubrió el conde de Worne en los dominios de Alemania, y se reduce a poner la masa mineral dentro de barriles puestos en tal arte que pudiesen dar vueltas, con cuyo

---

$$CuSO_4 + 2NaCl \longrightarrow CuCl_2 + Na_2SO_4$$
$$CuCl_2 + Ag_2S \longrightarrow 2AgCl + CuS$$
$$2AgCl + nHg \longrightarrow \underset{\text{(amalgama)}}{Ag_2Hg_{n-2}} + Hg_2Cl_2$$

P. J. Bakewell duda de este cuerpo de reacciones, ya que piensa que el magistral es sulfuro de cobre o cúprico (Cu_2S) (en realidad se trataría en todo caso de sulfuro cuproso y no cúprico como afirma erróneamente), en vez del sulfato ($CuSO_4$) como dice Bargalló. Sin embargo Bakewell no se percata de que para los efectos de la reacción la acción del sulfuro sobre la sal produce $CuCl_2$, del mismo modo que si se utilizara $CuSO_4$ como reactivo. El subproducto puede ser Na_2S o Na_2SO_4, aunque es obvio que en ciertas condiciones el primero podría sufrir un proceso de oxidación para transformarse en sulfato:

$$Na_2S + 2O_2 \xrightarrow{Fe_2O_3} Na_2SO_4$$

Bargalló, 1955b, pp. 194-195. Bakewell, 1971, p. 144. n.1. En la traducción española de esta obra se llega incluso a confundir los sulfuros con los sulfitos en la descripción de estas reacciones.

> movimiento consiguió cierta revolución que asimilase remotamente la fricación de los repasos. Bien conoció el de Worne que sin la fricación no se podía verificar la separación de la plata, al mismo tiempo que tropezando el mercurio con ella uniesen entre ambos.[56]

Como ya dijimos la difusión del método del barón alemán fue amplia, ya que inclusive se hicieron circular manuscritas diversas copias que explicaban su funcionamiento.[57] A Gil le facilitó una de dichas copias José Belio, minero de Real del Monte, quien la había recibido de Sebastián de Eguía en la ciudad de México. Después de haberlo estudiado Gil se percató tanto de su importancia como de sus limitaciones, las cuales quedaron reseñadas en los siguientes términos:

> ... habiendo leído y reflexado conoció altamente que el espíritu y método de Worne se dirige precisamente a sacar plata por medio de aquél su invento, pero que no reflexó para establecerlo por mayor sobre un beneficio vasto y capaz de rendir infinito número de quintales como los que se benefician anualmente en este reino. Debía haber proyectado máquinas simples, multiplicativas, de pocos costos, fáciles y proporcionadas a todos los reales comprendidos en el mundo, de modo que cualquier carpintero las pudiese construir para el provecho de todos.[58]

Así, con el propósito de adaptar este valioso invento a las necesidades de la Nueva España, Gil decidió aprovechar algunas innovaciones del método de Börn y desechar otras, aquéllas que aquí resultaban impracticables y que fueron la causa del fracaso de dicha técnica. Gil eliminó la tostación previa de la mena, que era un obstáculo insuperable en los reales mineros escasos de combustible; es decir, conservó el procedimiento "en frío" que caracterizaba al método tradicional novohispano de amalgamación.[59] Sugirió en cambio

[56] Gil Barragán, pp. 1-2. *Vid. supra*, nota 34.
[57] *Vid. supra*, nota 34.
[58] Gil Barragán, p. 3.
[59] *Vid. supra*, nota 30.

continuar con la trituración de los minerales como paso previo a la "fricación", es decir, al tratamiento químico por agitación de la mena con los reactivos. En realidad la base del invento de Börn, o sea el poner en contacto permanente e intensivo las substancias que intervenían en el proceso de amalgamación, con lo que estimulaba catalíticamente las reacciones, fue aprovechado íntegramente por Gil, quien conservó las tres etapas establecidas por el barón alemán, a saber: mezclar, revolver y "fricar" (que tiene la acepción de friccionar activamente unos contra otros los materiales del proceso) los minerales en un nuevo aparato menos costoso y más funcional. El sistema de Gil, como el de Börn, sintetizaba en uno de los seis pasos intermedios del proceso, es decir: ensalmorado, curtido, incorporo, repasos, cebados y rendido, conservando sólo la molienda previa y el lavado final.[60]

La máquina original ideada por Gil, que sufrió posteriormente varias modificaciones, utilizaba un barril que rotaba por medio de un malacate acoplado. Una sucinta descripción de este primitivo arbitrio y de su funcionamiento y rendimiento aparece en el manuscrito en los siguientes términos:

> Luego que vio el inventor la pella por medio de una operación tan simple de sólo metal, azogue y sal se determinó a seguir los experimentos con más formalidad, y para su efecto se le presentó a la imaginativa el malacate de nuestras minas, máquina que se compone (hablando en los términos comunes de nuestro uso) de largueros, barrotes, crucetas, medianillos, peón, algualdra, esteos, etc. Esta invencible máquina, simple en su espíritu y compuesta en su modo, le sirvió de modelo para formar un malacatillo pequeño, pero compuesto de todas sus partes. Tomó un barril común de caldos, pusde [*sic*], un tejuelo o punto de apoyo en el centro de el fondo, donde afirmó el güijo de el peoncillo, en cuya extremidad centro superior de él le puso una manezuela para moverlo, y probó su movimiento con acierto de

[60] GARCÉS Y EGUÍA, 1802, pp. 83ss; SONNESCHMIDT, 1825, pp. 1-51; GAMBOA, 1874, pp. 250-267; HUMBOLDT, 1941, III, pp. 272-288; PHILLIPS, 1867, pp. 321-358 (analiza las reacciones del proceso).

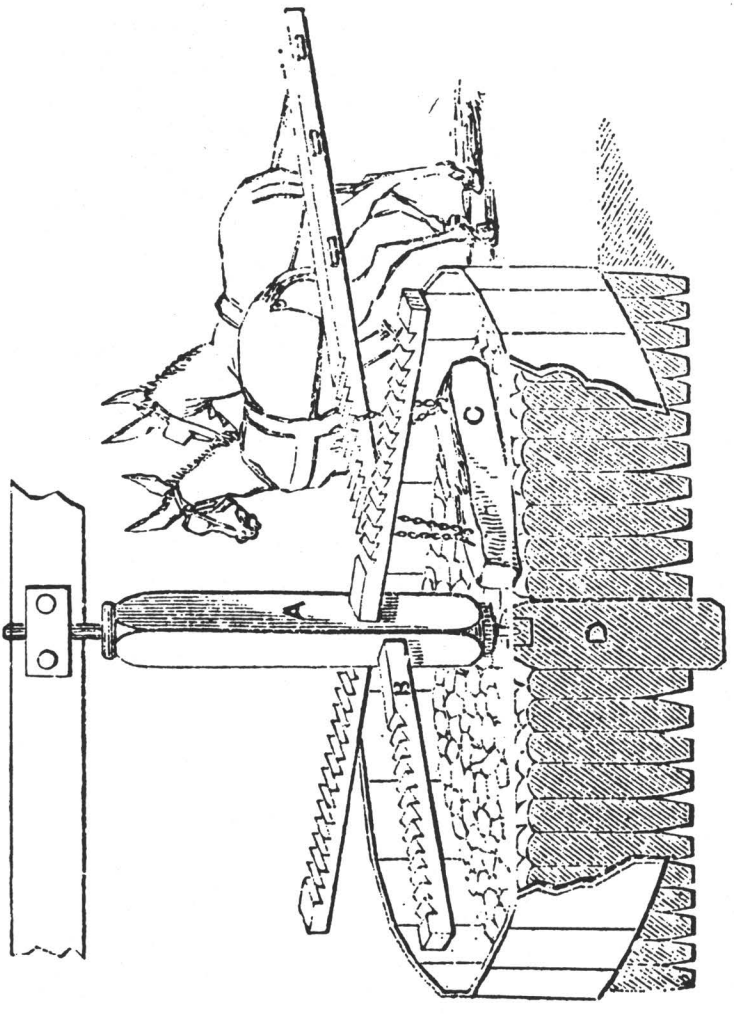


FIGURA 5. Arrastre.

sus pensamientos. Construída y probada esta máquina procedió a los ensayes bajo las reglas y preceptos de la física experimental que no deja duda en todos los ramos que comprende, por lo que, queriéndose imponer de el tiempo, de el gasto y ley de los metales, pesó a fiel de balanza dos arrobas de metal y dos libras de sal común, mojó las dos cantidades hasta dejarlas en torno de caldo espeso, cuya materia la echó en su barril, y con la muestra en la mano, para apuntar la hora en que comenzó a flotar su malacatillo, cuyo movimiento siguió sin parar hasta las veinte horas, que pesó dos arrobas de azogue que le incorporó a su metal. Siguió la operación de el movimiento con azogue hasta las cuatro horas cabales, que lavó su ensaye y le resultaron cinco onzas de plata pella bien exprimida que corresponden a dos onzas por quintal de un metal que, por el beneficio común, le estaban sacando a onza y media.[61]

Gil dio aviso de su invento, con lo que varios mineros del área donde trabajaba le presentaron muestras de metales de diferentes leyes con las que realizó pruebas que resultaron también positivas. Esto lo llevó a construir una máquina de rotación con malacates de mayores dimensiones, Éste es el relato de cómo lo llevó a efecto:

Acopió maderas, llamó carpinteros y formó su primera máquina grande, conformándose con el espíritu de el rodaje y componiéndola de una rueda corona, dos catarinas y un piñón, siendo la corona la rueda grande motora de la primera catarina, y ésta de la segunda, la que engranó con el piñón que puso a el peón de el malacate, formado en la misma perfección de el que experimentó en el barril a distinción de mayor tamaño, de modo que llenase todo el diámetro de la tina, que fue de vara y media y dos de alto. A el peón de la rueda corona le puso su espeque, correspondiente a su radio, en cuya extremidad o punta afirmó las tiraderas de la bestia que hizo tiro para mover la máquina, compuesta de las demás partes de ella como son esteos, algualdra, cruces, etc. Igualmente la tina bien ensamblada, cinchada con cinchos de fierro y puesta sobre su baza firme, para que pudiese recibir lo menos treinta quintales de metal, con más el grave del

[61] Gil Barragán, pp. 5-7.

azogue. Acabada a toda perfección la máquina probó su movimiento y tuvo notables efectos la velocidad de el malacate, tan rápido, que fijando la vista en él se perdía, nublándose a el parecer.[62]

En las pruebas preliminares llevadas a cabo con esta máquina Gil se percató del problema que representaba hacer rotar esa enorme masa mineral a base de un sistema de malacates. La fuerza motriz y animal resultaba insuficiente, además de que las ruedas catarinas y los piñones se forzaban grandemente tanto por el peso del mineral como por el sistema de transmisión motriz empleado.[63] Todo esto lo llevó a diseñar un nuevo modelo y para construirlo contrató los servicios de un diestro carpintero de Atotonilco el Grande y arrendó una hacienda de "rastras o tahonas" abandonada, donde llevó a cabo sus experimentos.

La nueva "tina de molinetes", como su autor la llamó, constaba de una serie de aspas en cruceta que rotaban dentro de una tinaja cilíndrica de aproximadamente 1.3 metros de diámetro por uno de altura, donde se introducía la mena y los reactivos con suficiente agua. El sistema podía conectarse en series de ocho, doce y veinticuatro tinajas movidas, gracias a un ingenioso sistema de transmisión, por uno o dos caballos únicamente, aunque había sido también concebida para ser usada en reales mineros que dispusiesen de fuerza hidráulica. En este último caso se podía incluso emplear un regulador de velocidad, que era una especie de reductor acoplado al eje de transmisión, colocado horizontalmente.[64] Cada tina tenía capacidad para quince quintales, de tal

[62] Gil Barragán, pp. 8-10.

[63] Gil Barragán, pp. 10-11.

[64] Gil Barragán, pp. 11-15. Gil pensaba que el sistema de tracción animal podía utilizarse en Zacatecas, Guanajuato, Fresnillo, Potosí, Catorce y Mazapil, mientras que el sistema hidráulico podría adoptarse en los "reales del sur": Temascaltepec, Taxco, Tempantitlán, Zacualpan y Tlalpujahua. Este sistema podría ser utilizado también en el distrito minero de Pachuca.

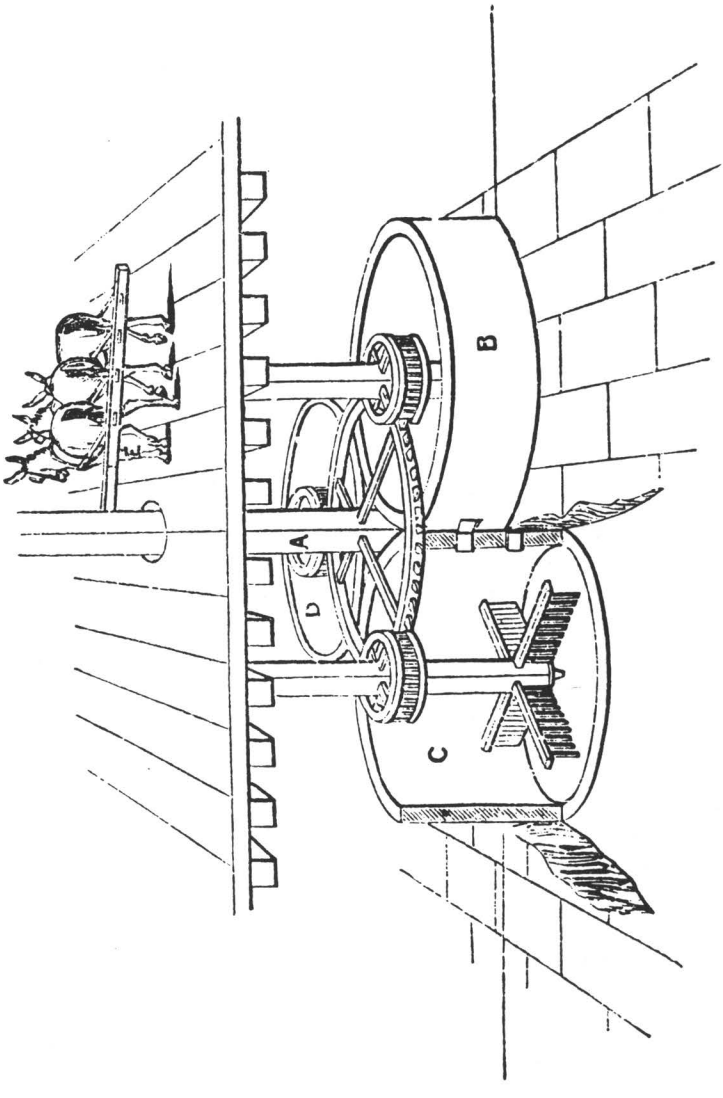


FIGURA 6. Dibujo de la máquina de amalgamación modificada de Gil Barragán.

manera que en una serie de doce podían beneficiarse unos nueve mil kilogramos de mineral, es decir unos seis "montones", utilizando un solo caballo en la tracción y en un lapso máximo de treinta horas. La sencillez del diseño y la simplicidad de su operación eran notables. Ribera calculó que si el eje central de la transmisión giraba a un ritmo de unas veinte vueltas por minuto, los molinetes darían 14 400 vueltas por hora por el sistema de transmisión ideado por Gil, aumentando considerablemente la "fricación" de los minerales y los reactivos, hasta un grado inimaginable dentro del sistema tradicional de "repasos".[65] Por otro lado, varias eran las circunstancias que podían acelerar el proceso de la amalgamación a efecto de reducir hasta en diez horas el tiempo de operación continua. Una era el uso de los catalizadores habituales, administrados después de iniciado el proceso, y el otro era el uso del calor. Ribera observó que el aumento en la temperatura ayudaba a acelerar el procedimiento de amalgamación dentro de las tinajas, lo que permitía también beneficiar menas de bajo contenido argentífero e incluso de otros metales incluido el oro.

Varios expertos que la vieron trabajar, entre los que estaba Cristóbal Mendoza, de quien se nos dice que era "instruido en las ciencias de física, maquinaria y los demás ramos de las matemáticas", afirmaron que podía funcionar en serie con facilidad.[66] Otros, como Pineda, aseguraron no haber visto una máquina semejante tanto por su sencillez de funcionamiento como por sus rendimientos.[67] Este sabio esbozó un croquis del aparato de Gil y lo envió a España junto con los muchos otros dibujos y diagramas que reunió

[65] Gil Barragán, pp. 20-21.

[66] Gil Barragán, p. 17.

[67] Gil Barragán, p. 16. Pineda había viajado por Perú y había sido testigo del fracaso de las tentativas de Nordenflycht. Le sorprendió el ver que la variante de Gil a base de molinetes, que "no encuentran resistencia en los metales por estar fluidos y porque se mueven sobre un punto fijo con toda libertad", sí operaba, siendo como era básicamente igual a la máquina propuesta por Börn.

en su viaje americano.[68] Las pruebas realizadas poco tiempo después por Ribera y los comisionados no hicieron sino confirmar estos pareceres.

C. *Aspecto económico: rendimientos, costos y utilidades*

El jueves 25 de agosto de 1791 Ribera comenzó oficialmente los experimentos ordenados por Revillagigedo para probar la efectividad del invento. El día 29 se le entregaron a Gil cuatro "montones" de mineral provenientes de diversos reales mineros y de los cuales Ribera conservó la mitad exacta de cada uno a efecto de procesarlos paralelamente por el viejo método, lo que hizo que las pruebas duraran casi tres meses ya que los primeros incorporos, que se realizaron con el mineral tratado a la manera tradicional, no se hicieron hasta el 7 de septiembre y los últimos lavados hasta el 22 de noviembre. Pese a que la primera prueba hecha por Gil fracasó, pues los molinetes sufrieron un desperfecto, los siguientes ensayes sí se llevaron a cabo satisfactoriamente no obstante que los minerales ensayados no eran de buena ley.[69]

Gil era consciente de que el único argumento válido para probar la efectividad de su invento eran las experiencias cuantitativas que mostraran sus ventajas en el ahorro de materias primas y de tiempo así como en los volúmenes de plata obtenidos. Para demostrar esto había que comparar los rendimientos y el tiempo de operación empleado tanto por su método como por el método de "patio" en sendas pruebas

[68] Pineda en sus viajes realizó múltiples esquemas y dibujos de todo lo que le parecía de interés dentro de la botánica, la zoología, la geología, la metalurgia, etc., aunque algunos de ellos no pasan de ser menos esbozos. *Vid.* AGNM, *Historia*, vol. 277, ff. 180-181. Entre las relaciones de planos y dibujos que ahí se describen se da noticia de "trece láminas de diversas vistas y planos de máquinas de la expedición de Pineda a Guanajuato", que acaso contuvieran el croquis del aparato de Gil. El documento está datado en mayo de 1792, o sea unos nueve meses después de su visita a Real del Monte.

[69] Gil Barragán, pp. 31-38.

realizadas sobre iguales volúmenes de un mismo tipo de mineral. Varios eran los renglones que había que cuantificar, a saber: tiempo ahorrado al eliminar las seis etapas intermedias del proceso de "patio", ahorro en mano de obra en la sustitución de los repasos, ahorro en sal, magistral y azogue, y por último valor de la plata obtenida.

Los resultados que obtuvo fueron los siguientes. Por el método de "patio" fueron gastados veinticinco pesos con dos reales y medio en los repasos realizados en los cuatro montones de la prueba, lo que le dio un valor promedio de seis pesos con dos reales y $^5/_8$ por montón. A este valor le rebajó dos pesos con dos reales y $^5/_8$ de los gastos de operación comunes a uno y otro método (uso de fuerza animal y forraje) lo que le dio como resultado cuatro pesos netos por montón, o sea, dieciséis pesos por los cuatro montones. Este valor se ahorraba íntegro en el procedimiento de Gil. Ahora bien, según este autor en los distritos mineros de Pachuca, Real del Monte, El Chico, Capula y Santa Rosa se beneficiaban cuatrocientos montones quincenales, lo que originaba un gasto, por repasos únicamente, de 3 200 pesos mensuales, es decir, 38 400 pesos anuales en sólo esos cinco reales mineros.[70] En cuanto al tiempo ahorrado, la gran diferencia existente entre las treinta horas del método de Gil y el mes y medio o dos meses del de "patio" (tiempo necesario para las seis etapas intermedias), era suficiente para acreditar como superior al primero.[71] Por otra parte, la eliminación de los repasos permitía que los repasadores

[70] Gil Barragán, pp. 34-35. Algunos de los valores aquí utilizados y sus equivalencias son:

a) Equivalencias monetarias:
1 peso (duro) = 8 reales de plata

b) Equivalencias en medidas de peso:
1 marco = 8 onzas
1 quintal = 4 arrobas = 46 kgs. (aprox.)
1 quintal = 100 libras
1 montón = 30 quintales (aprox.)

[71] Gil Barragán, pp. 37-38.

empleados en los patios y galeras se trasladaran a las minas, donde, según Gil, había "falta de gente operaria":

> ... pues es visto en este real y en todos la escasez de ellos, y más en las minas que están en pura faena, donde no hay buscas que llaman al partido de metal cuando la mina está en bonanza, en las que sobra gente de todas castas.[72]

En cuanto al ahorro de materias primas los resultados fueron semejantes. Por el método de "patio" se consumieron en los cuatro montones ocho arrobas con ocho libras de sal de mar, doce arrobas de sal "mexicana" y trece barriles y medio de magistral, lo cual sumaba veinte pesos con un real y tres cuartos. En cambio por el método de Gil se empleaban veinticuatro arrobas de sal de mar y dos barriles de magistral, lo que arrojaba un total de veinticinco pesos.[73] La diferencia en contra del nuevo invento era de cuatro pesos con seis reales y cuarto. Sin embargo existía una distinción fundamental señalada oportunamente por Gil, y era que la sal empleada en las tinas de molinetes podía reciclarse y utilizarse en otros montones de metal, mientras que las cantidades de sal utilizadas en el método de "patio" "las perdemos –dice Gil– en el mismo acto que se las ministramos a los montones, de tal manera que jamás podemos volver a usar de ellas, como que una vez disueltas en la masa común de los montones, el día de la lavada se van a el río abajo sin tener más uso de ellas y sin poderlo remediar".[74] En cambio por el nuevo invento se extraía el agua salada de las tinas al terminar el proceso y se almace-

[72] Gil Barragán, p. 42-43.

[73] Los precios unitarios utilizados son los siguientes: Una arroba de sal de mar costaba un peso, una arroba de sal mexicana costaba tres reales, un barril de magistral costaba cuatro reales, una libra de mercurio costaba cuatro reales. Ribera Sánchez, pp. 34-37. Aquí pormenoriza los costos de operación de cada uno de los cuatro montones tratados por el método de "patio".

[74] Gil Barragán, p. 45.

naba en un tanque dispuesto al efecto, de tal forma que, después de retirado el mineral amalgamado de las tinas, se volvía a utilizar en los nuevos montones listos para ser procesados. Gil cuantificó la sal consumida y la susceptible de ser reciclada y dedujo que veinticuatro montones agotaban veinticuatro arrobas de sal marina, lo que equivalía a una arroba de sal por montón.[75] Este valor obviamente desplomaba los costos de materia prima del nuevo método respecto del tradicional, de tal forma que sólo en el renglón de la sal la diferencia a favor de la máquina de Gil era, en números redondos, de dos pesos por montón, ya que según el método de "patio" el costo de la sal ascendía a tres pesos con un real y un grano por montón, en tanto que, de acuerdo con el cómputo anterior hecho por Gil, su invento consumía sólo un peso de sal por montón gracias a los reciclos del agua salina.[76] Haciendo un cálculo similar al realizado anteriormente con los repasos, Gil estimó que cuatrocientos montones procesados quincenalmente ahorraban ochocientos pesos, o sea 1 600 pesos mensuales y 19 200 al año. En cuanto al magistral, el mismo cálculo daba figuras aún mayores, ya que la diferencia entre ambos procesos era favorable al de Gil en cinco pesos seis reales por montón, lo que representaba un ahorro anual, sobre la base de cuatrocientos montones por quincena, de 55 200 pesos.[77]

El azogue también proporcionaba cifras de ahorro satisfactorias, ya que el método de "patio" consumía veintidós

[75] Gil Barragán, p. 48.

[76] La idea de reciclar el agua salina era bastante útil ya que en ella iban incorporadas en forma de solución diversas substancias (sales de cobre y hierro) que activaban ventajosamente los sucesivos procesos. Sin embargo, el método de Gil estipulaba la adición periódica de sal a las tinas mezcladoras a efecto de compensar la sal consumida en forma de cloruros. Los peritos que calificaron a Gil, entre ellos Ribera, no ocultaron su sorpresa al ver que aprovechaba el agua salina del proceso anterior y no incorporaba más que una reducida cantidad de sal nueva para sustituir la sal consumida. Gil Barragán, pp. 46-48.

[77] Gil da por error la cifra de 57 500 pesos.

libras por cada cuatro montones mientras que el de Gil había utilizado solamente siete libras con nueve onzas y media, lo que arrojaba una diferencia de siete pesos con un real y medio a favor de este último. Restando un real y medio a este valor, por los imponderables y las eventualidades en el suministro regular del mercurio, se obtenían siete pesos de ahorro neto por cada cuatro montones. Extrapolando esta cifra a los cuatrocientos montones quincenales se alcanzaba un ahorro anual de 16 800 pesos, lo que equivalía a 33 600 libras anuales de azogue.[78] El ahorro se tornaba más significativo todavía si se consideraban los demás reales mineros del virreinato, lo que a la postre repercutiría en un gran beneficio para el ramo de la minería. En este sentido las reflexiones de Gil resultan ilustrativas ya que, según él, si se llegara a introducir su máquina en Guanajuato, Zacatecas, Bolaños, Catorce y demás centros mineros del reino el ahorro en el consumo de azogue sería "de tanta consideración que no tiene guarismo la cantidad de pesos que se van a ahorrar en el tiempo de un año". Este factor serviría además para estimular cada vez más la minería del virreinato. Al efecto se preguntaba:

> A pocos años ¿qué concepto podremos formar de el estado en que estará nuestra minería? De manera que esta economía de el azogue tiene dos resortes, uno en pro y otro en contra. El favorable es de nuestra España, porque aquella cantidad de azogue que se consume menos es la que dejará de comprarle nuestro católico a los alemanes, que para ellos resulta en contra de sus estados, y esta misma cantidad de pesos que dejan de percibir les disminuye sus ideas a el tiempo mismo que nosotros florecemos.[79]

[78] Gil obtiene por error la cifra de 20 625 pesos, lo que equivale a 41 250 libras de azogue.

[79] Gil Barragán, p. 58. El problema del ahorro de azogue también preocupó a Alzate, quien en varias ocasiones abordó el tema. Este sabio atribuyó la pérdida de esta materia prima a "la demasiada frotación" que se daba a los "montones" de mineral en los repasos.

En suma, el ahorro en gastos de operación y materias primas representado por el invento de Gil para los reales mineros situados en el área de Pachuca y Real del Monte ascendía a 129 600 pesos anuales.[80] Gil propuso que dicha cantidad fuera utilizada como un "avío anual" destinado a desaguar minas inundadas, colar socavones y practicar tiros de ventilación. Además, afirmó que el descenso en el comercio del magistral y de la sal debido a la introducción de su invento en los reales mineros no era comparable a lo que la minería ganaba y ahorraba al ponerlo en práctica. A este respecto afirmaba:

> A más de que el primero [el magistral] tiene su consumo, convirtiéndolo en cobre para el rey, que compra cuanto se le vende y lo paga a un precio ventajoso, y el segundo [la sal] es de poca monta, y siendo cierto como lo es que cuanta más plata rinda la minería tanta más moneda se acuñará, resulta por precisión a beneficio de todos los que comercian, como que la felicidad de éstos consiste en las monedas que son el alma de todos los tráficos de el mundo.[81]

El argumento fundamental que Gil esgrimía a favor de esta tesis era el del rendimiento de plata logrado con su máquina y que resultaba superior al obtenido con el beneficio de "patio". Los rendimientos obtenidos por este método en tres de los cuatro montones de mineral (que era de baja ley) y que totalizaban 79 quintales y medio, fueron, en cifras redondas, de quince marcos en total, o sea un 18.8% del peso total del mineral, lo que representaba un rendimiento bajo,

---

Para solucionar este problema propuso mezclar arena a los "montones" de mineral, "para que el azogue en virtud de las leyes de la naturaleza logre la facilidad necesaria para unirse a la plata". ALZATE, 1831, IV, pp. 369-372.

[80] Este valor difiere del de Gil en 6 125 pesos menos, debido a los dos valores equivocados que obtuvo para el magistral y para el azogue. *Vid. supra,* notas 77 y 78.

[81] Gil Barragán, pp. 54-55.

ya que equivalía a onza y media por quintal.[82] En cambio por el método de Gil se obtenían, también en tres montones de este mineral de bajo contenido en plata, dos onzas por quintal, lo que representaba un 25.06% sobre el peso total del mineral procesado. El beneficio de la plata por el nuevo invento redituaba media onza de más por cada quintal, lo que según Gil equivalía a 6 718 marcos con seis onzas de plata anuales. Ahora bien, "a siete pesos cuatro reales que le quedan a el minero libres en cada marco después de los derechos y demás gastos, componen 50 390 pesos cinco reales de *aumento* en la partida de platas".[83] El beneficio para los mineros era obvio ya que representaba el 15.64% del valor de la plata extraída en 1791 en Real del Monte. En ese año fueron presentados al quinto real 42 939 marcos con seis onzas de plata, y de haberse seguido el beneficio "nuevo" esta cifra hubiera ascendido a 49 658 marcos con cuatro onzas, con el consiguiente beneficio para el quinto real.

Por otra parte, era evidente que el nuevo arbitrio ideado por Gil permitiría beneficiar metales que resultaban incosteables de procesar por el viejo método, ya que el considerable ahorro en tiempo y en materias primas compensarían el valor de la plata beneficiada. Así, menas con contenido de una onza de plata por quintal ya resultaban susceptibles de ser amalgamadas con ventaja, cuenta aparte de que la plata beneficiada entraría en circulación más prontamente, eliminando los costos de amortización que originaban los minerales inmovilizados durante dos o tres meses, como lo

[82] Garcés y Eguía afirmó que para producir tres millones de marcos de plata había que procesar diez millones de quintales de mineral. GARCÉS Y EGUÍA, pp. 121 y 125; BRADING, 1975, pp. 209-211. Esto daba por resultado un valor estimado de dos onzas y media de plata por quintal, cifra que tanto Garcés como Humboldt consideraron baja. Este último estimó que el mineral extraído de La Valenciana entre 1800 y 1803, que sumaba 720 000 quintales, había rendido 360 000 marcos de plata, o sea cuatro onzas por quintal, que no deja de ser un valor alto para el común de los minerales novohispanos. HUMBOLDT, 1941, III, p. 289.

[83] Gil Barragán, pp. 66-67.

requería el método de "patio". Además, el proceso en las "tinas de molinetes" pondría en circulación el azogue que los mineros acaudalados almacenaban previsoramente, ya que la rapidez del procedimiento requería un consumo mayor de mercurio, lo que no quería decir que en un momento dado éste resultara insuficiente pues, como en el caso de la sal, el azogue también tenía un alto índice de recuperabilidad, mayor que el obtenido con el sistema tradicional.[84]

A fines de noviembre de 1791 los experimentos con la "máquina de molinetes" habían tocado a su fin mostrando más allá de toda duda su superioridad sobre el beneficio antiguo. Los ahorros en el gasto de operación, y en el costo de las materias primas, sumados al aumento en las utilidades por el mayor rendimiento de plata ascendían a 179 990 pesos anuales, para los reales situados en la zona de Pachuca, según el siguiente cálculo:

RESULTADOS (PESOS) [a]

Ahorro en costos (anual)		
Gastos de operación		38 400
Materias primas	Sal	19 200
	Magistral	55 200
	Azogue	16 800
Sub-total		129 600
Aumento en utilidades (anual)		
Diferencia en el rendimiento de plata		50 390
Total:		179 990

[a] Cada partida fue calculada con base en cuatrocientos montones procesados quincenalmente en Pachuca, Real del Monte, El Chico, Capula y Santa Rosa. (De hecho estas dos últimas estaban comprendidas dentro del distrito de Atotonilco el Chico.) *Vid.* DAHLGREN, 1887, pp. 198-202).

[84] Gil Barragán, pp. 58-63.

Este valor justificaba por sí solo la adopción del procedimiento; sin embargo, por diversas causas que expondremos a continuación, los mineros novohispanos que lo conocieron y se interesaron en él, sólo hicieron un uso pasajero del mismo, ya que a pesar de las pruebas que realizaron y de que resultaron satisfactorias continuaron con sus técnicas habituales.

III

Desde principios de 1790, o sea por las fechas en que Gil comenzaba a construir el diseño ya modificado de la máquina primitiva, varios mineros quisieron verla trabajar y realizar pruebas con ella. Manuel Ortiz, del real de Sultepec, hizo experimentos con metales de baja ley y "difíciles de beneficio", y convencido de sus rendimientos la introdujo temporalmente en sus minas con la autorización de Gil, llegando a lograr "dos tantos más de ley" de la que obtenía habitualmente. Este "arte de molinete", como llegó también a llamársele, fue llevado con buenos resultados a Oaxaca por Juan de Molina. Las pruebas realizadas por Francisco Rodríguez Flores con mineral totalmente incosteable de su mina de Santa Rita dieron resultados también positivos ya que logró obtener dieciocho marcos por cada cien quintales de mineral en tanto que por el método de "patio" sólo alcanzaba los seis marcos por el mismo volumen de mineral. Carlos Flores, "rescatador y beneficiador" del real de Zacualpa, hizo pruebas con mineral de la mina de Santa Isabel, que por el método de fundición le rendía tres marcos por carga, y obtuvo la misma cantidad con la nueva máquina pero con menor costo de operación sobre todo en combustibles. En otros reales aledaños al del Monte las pruebas con la máquina ya perfeccionada dieron resultados semejantes y aun mejores. Nicolás de Córdoba, administrador de las minas de Pachuca, que obtenía quince marcos de plata por montón de treinta quintales, logró mejorar esta cifra y obtuvo cincuenta marcos por montón de igual peso, lo que representaba sin duda un rendimiento superior inclusive al de

La Valenciana. En la mina de El Encino, Mariano Tello triplicó de siete a veintiún marcos sus rendimientos por montón de treinta quintales. Otros mineros como José Belio o Francisco Rodríguez Bazo también lograron mejoras al adoptar el procedimiento. En la mina de Todos los Santos lograron incrementar sus rendimientos en un treinta por ciento y en las de la "gran compañía", que producían minerales de difícil beneficio que requerían un tratamiento previo de "desmineralización", llegaron a obtener cinco marcos por partida. En la mina de Cabrera, que pertenecía a la empresa minera de la Sierra de El Nopal, que era donde Ribera trabajaba y que producía "metales rebeldes y muy delicados en su beneficio", se obtuvieron cinco marcos con cinco onzas por montón.[85] En suma, si hemos de dar crédito a todos estos testimonios, y a otros más que dejamos de lado aportados por Gil para demostrar la eficacia de su invento, es obvio que debieron de existir fuertes razones para que no fuera adoptado permanentemente, sobre todo si consideramos que era la única forma viable en que el funcional método de Börn podía ser introducido en México, ya que, como Gil señaló diez años antes de que Humboldt lo hiciera, era más fácil encontrar fuerza motriz para hacer girar los molinetes de las tinas —que en su funcionamiento eran similares a las arrastras o tahonas comunes— que procurarse los combustibles necesarios para la fundición en un país donde las minas se hallaban en llanuras o cañadas desprovistas de bosques. Este factor, que eliminaba el principal obstáculo, favorecía que se adoptara el método de Gil, que prescindía de la tostación y que sólo requería de fuerza motriz constante.

El corolario de todo esto fueron las pruebas realizadas por los peritos comisionados por el virrey y el Tribunal de Minería, que sancionaron oficialmente el invento y confirmaron de hecho las obsoletas tesis científicas de Ribera que explicaban su funcionamiento. O sea, que desde los puntos de vista de la ciencia, de la técnica y de la economía el "artificio de los molinetes" funcionaba, y si no tuvo el éxito nece-

[85] Gil Barragán, p. 76. *Vid. supra*, nota 13

sario para ser aplicado en escala industrial no fue porque se hubiera tratado de uno más de esos inventos producto de la imaginación y de la fantasía que menudearon en el siglo XVIII novohispano. Su fracaso atendió a otras causas.

La primera y probablemente la de mayor peso fue el proverbial temor de los mineros a las innovaciones, cuyo argumento básico fue parafraseado con sarcasmo por Gil: "Yo no me meto en cosas nuevas", decían, según él, los mineros, "porque mis antepasados me dejaron en esta costumbre, y yo no quiero salir de lo que ellos me enseñaron".[86] Aparte de esta tradicional resistencia hemos de considerar que los mineros debieron desconfiar tarde o temprano de un invento que sabían derivado del de Börn, al cual habían visto fracasar. El hecho de que Revillagigedo al final le retirara su apoyo en base al dictamen del Tribunal pudo ser otro factor determinante. Por último, el invento de Gil tuvo que enfrentarse desde el principio con varios opositores que cuestionaron su efectividad. Así lo manifiesta este autor cuando dice:

> Este proyecto tuvo desde sus principios varios antagonistas, no sé si por emulación o por fines particulares. Lo cierto es que a los partidarios de los extranjeros no les cuadra que nuestra nación española lleve adelante los incrementos florecientes de nuestros proyectos, porque sólo ellos quieren saber, sin saber que también en Nueva España hay entendimientos e industria como en todas las partes del mundo.[87]

Habían de pasar más de treinta años para que, después de la independencia, James Vetch, de la Compañía Inglesa de Real del Monte, propusiera introducir ahí el método de barriles de Börn,[88] sin saber que entre 1789 y 1792 se había llevado a cabo una valiosa tentativa para poner en práctica la única variante de dicho proceso que podía operar dentro de las condiciones reales de trabajo de la minería mexicana.

[86] Gil Barragán, p. 41.
[87] Gil Barragán, pp. 65-66.
[88] PHILLIPS, 1867, pp. 279-287; RANDALL, 1977, p. 135.

SIGLAS Y REFERENCIAS

AGNM Archivo General de la Nación, México.

AMNM Archivo del Museo Naval, Madrid.

Gil Barragán "Nuevo descubrimiento de máquina y beneficio de metales por el de azogue" (1792), MS, en la biblioteca del Archivo General de la Nación, México; sección de manuscritos.

Ribera Sánchez "Idea sucinta de metalurgia" (1792), MS, en la biblioteca del Archivo General de la Nación, México; sección de manuscritos.

ALZATE, José Antonio

1831 *Gacetas de literatura de México,* Puebla, Hospital de San Pedro.

BAKEWELL, P. J.

1971 *Silver mining and society in colonial Mexico —Zacatecas— 1546-1700,* Cambridge, Cambridge University Press.

BARBA, Álvaro Alonso

1770 *Arte de los metales,* Madrid, Viuda de Manuel Fernández.

BARGALLÓ, Modesto

1955a "Las investigaciones de Fausto de Elhuyar sobre amalgamación de menas de plata" en *Ciencia,* XV (México), pp. 261-264.

1955b *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial,* México, Fondo de Cultura Económica.

1969 *La amalgamación de los minerales de plata en Hispanoamérica colonial,* México, Compañía Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey.

BRADING, David A.

1975 *Mineros y comerciantes en el México borbónico — 1763-1810* México, Fondo de Cultura Económica.

DAHLGREN, Charles B.

1887 *Minas históricas de la República Mexicana,* México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento.

GÁLVEZ-CAÑERO Y ALZOLA, Antonio de

1933 *Apuntes biográficos de D. Fausto de Elhuyar y de Zubice,* Madrid, Gráficas Reunidas.

GAMBOA, Francisco Javier de

1874 *Comentarios a las ordenanzas de minas,* México, Díaz de León y White.

GARCÉS Y EGUÍA, Joseph

1802 *Nueva teórica y práctica del beneficio de los metales de oro y plata por fundición y amalgamación,* México, Mariano de Zúñiga y Ontiveros.

HOWE, Walter

1968 *The mining guild of New Spain and its Tribunal General — 1770-1821,* Nueva York, Greenwood Press.

HUMBOLDT, Alejandro de

1941 *Ensayo político sobre el Reino de la Nueva España,* Editorial Pedro Robredo.

Los virreyes

1972 *Los virreyes de Nueva España en el reinado de Carlos IV,* dirección y estudio preliminar de José Antonio Calderón Quijano, Sevilla, Escuela de Estudios Hispanoamericanos.

MOTTEN, Clement G.

1972 *Mexican silver and the enlightenment,* Nueva York, Octagon Books.

MURO, Luis

1964 "Bartolomé de Medina, introductor del beneficio de patio en Nueva España", en *Historia Mexicana*, XIII:4 (abr.-jun.), pp. 517-531.

Ordenanzas minería

1783 *Reales ordenanzas para la dirección régimen y gobierno del importante cuerpo de la minería de Nueva España y de su Real Tribunal General*, Madrid.

PARTINGTON, J. R.

1960 *A short history of chemistry*, Nueva York, Harper and Brothers.

PHILLIPS, J. Arthur

1867 *The mining and metallurgy of gold and silver*, Londres, E. and F. N. Spon.

RAMÍREZ, Santiago

1894 *Datos para la historia del Colegio de Minería*, México, Imprenta del Gobierno Federal en el ex-Arzobispado.

RANDALL, R. W.

1977 *Real del Monte — Una empresa minera británica en México*, México, Fondo de Cultura Económica.

REVILLAGIGEDO, conde de

1966 *Informe sobre las misiones (1793)* e *Instrucción reservada al marqués de Branciforte (1794)*, Introducción y notas de José Bravo Ugarte, México, Editorial Jus.

SONNESCHMIDT, Federico

1825 *Tratado de amalgamación de Nueva España*, París, Galería de Bossange (padre) — México, Librería de Bossange (padre), Antoran y Cía.

ZAVALA, Silvio

1962 "La amalgamación en la minería de la Nueva España" en *Historia Mexicana*, XI:3 (ene.-mar.) pp. 416-421.

JOSÉ ALEJANDRO BUSTAMANTE BUSTILLO, MINERO DE PACHUCA

María del Carmen VELÁZQUEZ
El Colegio de México

JOSÉ ALEJANDRO BUSTAMANTE fue un rico minero de Pachuca a quien mencionan varios autores que se han ocupado de la historia de la minería en México.

David A. Brading[1] alude a él como dueño de las minas de la Veta Vizcaína en la jurisdicción de Pachuca y como socio de una compañía formada con otros mineros de esa región. Modesto Bargalló[2] lo considera excelente minero, aunque no dice por qué y Santiago Ramírez[3] asienta que junto con Pedro Romero de Terreros emprendió la apertura del socavón de Azoyatla en la sierra de Pachuca para ventilar y desaguar las minas que allí se trabajaban.

Salvo un documento relativo al conde de Regla que Brading consultó en el Archivo General de Indias (México 2251), así como una referencia del mismo autor a José Antonio Villaseñor y Sánchez (*Respuesta que... a favor de la real hacienda...*, México, 1742), las noticias sobre Bustamante nos llegan por alusiones que a él hace Francisco Javier Gamboa en sus *Comentarios a las ordenanzas de minas*,[4] de donde las han tomado los autores citados.

1 *Miners and merchants in Bourbon Mexico — 1763-1810*, Cambridge, University Press, 1971, pp. 160 y 183-184.

2 *La minería y la metalurgia en la América española durante la época colonial*, México, Fondo de Cultura Económica, 1955, p. 285.

3 *Noticia histórica de la riqueza minera de México y de su actual estado de explotación*, México, Oficina Tipográfica de la Secretaría de Fomento, 1884, pp. 626-627.

4 México, reimpreso por Díaz de León y White, 1874 (en adelante se citará: *Comentarios*).

Una reputación fincada en referencias de un solo autor puede resultar controvertible, pero parece que no es éste el caso y que Bustamante fue en verdad un minero entendido, rico y emprendedor. Es muestra de sus conocimientos y opiniones un largo escrito que él firma y que lleva por título: *1748 — Representación echa al exmo. señor don Juan Francisco de Güemes y Horcasitas, virrey de esta Nueva España por don José Alejandro de Bustamante, sobre la fundación de una compañía general de minas, para aumento de la real hacienda y alivio común de todo el reyno.*[5]

Esta *Representación* es un alegato para propiciar la fundación de una compañía de minas, como ya lo indica el título y con ese objeto la escribió Bustamante para el virrey Revillagigedo (1746-1755). Su valor histórico es el de ser una constancia, un testimonio bien comprensivo de cómo se entendía la minería y de su importancia y estado en la primera mitad del siglo XVIII.

En su escrito Bustamante empieza por hacer su presentación personal al virrey, quien no tenía mucho de haber llegado al virreinato. Le advierte que él, como experimentado minero del real y minas de Pachuca, por lo que había oído a otros mineros, leído y observado, creía poder explicarle con certeza cuál era el motivo de la "perdición y lastimoso abandono" de las minas del reino y el remedio que se podía poner a esa situación. Le anuncia enseguida la forma en que va a hacer la explicación. De los sesenta y nueve incisos de que consta la *Representación,* los primeros quince, *A),* están dedicados a explicar qué cosa son las minas y la importancia que los metales tienen para España y Nueva España. Los siguientes treinta y cinco (16 a 50), *B),* a describir el trabajo de las minas y las dificultades o tropiezos que se tienen que vencer para hacerlas rendir, y los últimos diez y nueve, *C),* a justificar y promover la aceptación del

5 México. Palacio de Minería, Acervo Histórico (en adelante se citará: P.M.A.H.), no. 8530.

remedio que él propone para asegurar y hacer prosperar la riqueza minera.

Una primera lectura de este texto ya proporciona muchas noticias interesantes, que son las que aquí se siguen. Seguramente que el especialista encontraría, por ejemplo, en el estilo del autor, en sus cuentas, en sus ideas, mucha información esclarecedora de la historia colonial.

Bustamante dice que:

A).— Así como a otras provincias y reinos les tocó tener lana o lino o especiería o industria textil, el autor de la naturaleza determinó que a la Nueva España le tocara tener minas. Por tanto eran los minerales, esto es, el oro y la plata, el medio por el cual este reino entraba en tratos con el resto de las provincias españolas. A eso se seguía que siendo los metales preciosos y otros necesarios al mantenimiento de la vida y al universal comercio de todo el mundo, los reyes españoles de todos los tiempos hubieran recomendado con insistencia el cuidado de las minas de Nueva España.

A pesar de su gran importancia, la minería y los mineros eran vistos con grandes reservas. Comparada la minería con el comercio, que gozaba de gran crédito, y con la agricultura, que no lo disfrutaba en tan alto grado, en la minería sólo se veía descrédito y ruina y si un individuo se matriculaba de minero, desde ese día se le tenía por loco. Sin embargo, protestaba Bustamante, si para quitarse el sambenito de locos, los mineros abandonaran y pararan sus minas "lo perdían todos los mercaderes, labradores y demás profesores de los otros exercicios, pues de nada le sirvieran sus almacenes y trojes faltando la moneda para comprarles. ¿Qué retorno habíamos de dar a quienes nos trajeran caldos, lienzos, paños, tejidos y demás menesteres necesarios si no tuviéramos plata? Porque el reyno ya se ve que no produce otros frutos a reserva del muy corto de la grana, purga, corambre y añil: luego por precisión se acabarán los comercios y se destruiría el reyno, faltándole a su majestad el imponderable crece [sic] de sus quintos: fuera inútil la venida de los azogues y finalizarán todos los ramos y asientos reales, o habíamos de

coger otro modo de vivir y comerciar haciéndonos más industriosos, pero menos regalados (inciso 6)". Por tanto, asienta Bustamante, conviene a todas luces el incremento del beneficio de las minas: al rey porque recaudaría mayores impuestos, por diezmos de plata, señoreaje y azogue, fábrica de moneda y por fletes en la conducción de metales a España y, habiendo abundancia para el rey, la habría también para los vasallos. No era novedad lo que él decía: explica que en 1697 dijeron lo mismo al rey los oficiales reales en un informe muy minucioso apoyado en cuentas de un quinquenio. Pero no obstante la evidencia de que era el ramo de minería el que podía producir las mayores utilidades al rey y a la causa pública, en Nueva España el minero era muy mal visto. Lo cual era absurdo, pues todos los individuos del reino tenían que ver con la minería: los mercaderes y labradores porque eran a la vez los dueños de los bancos de plata que proporcionaban los avíos a los mineros. Otros había que no querían dar la cara, pero que sí participaban en la minería, aviando a los mineros con mucho riesgo, porque en lugar de vigilar el empleo de su dinero abiertamente, para no darse a conocer, se fiaban de lo que el minero les decía y cuando el negocio iba mal se enteraban cuando ya no era posible poner ningún remedio. "Otros [decía] finalmente no son mineros descubiertos ni tapados, antes bien clara y abiertamente detestan de la minería, pero éstos son regularmente los mayores y más continuos profesores de ella, porque aunque les parece que se quedan contenidos en el régimen de su comercio, no advierten que a cuantos avían con géneros para tierra adentro dependen de los mineros y que de éstos se origina la buena o mala correspondencia de sus dependencias. De modo que por un lado o por otro, huyendo todos de la minería por su mala fama, vienen insensiblemente a caer en ella; pero con la diferencia de que los más bien logrados son los que más al descubierto dan sus géneros o caudal para que se les pague con aquel premio regular de platas observado en los minerales como vemos en los bancos de plata destinados a este fin (inciso 11)."

No solamente había incertidumbre y pérdida en la minería por entrar a ella solapadamente. Bustamante llama la atención del virrey al hecho de que cuando unos minerales se trabajan otros se abandonan, "o por que los fondos que ha habido en los bancos de plata de esta ciudad que se han destinado al avío de las minas ha sido tan escasos (respecto de lo que ellas necesitan) que pudiendo mantener a cuatro o seis, se han quedado las demás sin este alivio, o porque la mala correspondencia que ocasiona el lastimoso sistema de la minería los retraiga de aviarlos, o por otras muchas razones... pero que sea por una o por otra parte, o por todas juntas, ello es cierto que nunca se ha verificado el que se trabajen a un mismo tiempo, no digo todos los minerales (por que el reyno ni ha tenido ni al presente tiene proporción a este proyecto), sino que en un mismo mineral se trabajen muchas minas, porque si en un año se trabajan unas o otras que se proporcionan, en el siguiente ya se desampararon y se pasan a trabajar otras por diferentes o por unos propios sugetos (inciso 13)". En fin, que se podría sacar lo de seis años en dos si se trabajaran a un mismo tiempo todas las minas de una misma veta y así el trabajo del desagüe se facilitaría, pues se haría por varios mineros en lugar de por uno solo.

B).— Una vez que Bustamante ha explicado al virrey cuál es el ser de las minas, esto es, la naturaleza económica de las minas y lo que pueden producir, pasa a señalar "los gravísimos males o accidentes" que padecen. Los considera de tres clases: *1)* la dificultad natural que las minas tienen en sí mismas; *2)* la que tienen ocasionada por sus operarios, y por último, *3)* la que tienen por parte de sus mismos dueños.

1) Es muy difícil el arte de la minería, dice Bustamante. Se tiene que practicar a la escasa luz de una vela, en la estrechez del interior de la mina, en donde la vista y el tacto, tan necesarios a la labor, se entorpecen precisamente por la oscuridad y más aún cuando el operario está metido dentro de agua o ésta le está cayendo encima, no pocas veces con

peligro inminente de su vida, "y sobre todo al mando y gobierno de gente inculta y los más días distinta una de otra (inciso 17)". A propósito de esta descripción que hace Bustamante, es de recordar la mala fama que desde la antigüedad tenía el trabajo en las minas: peligroso, duro, de castigo, hecho por esclavos. A esa general imagen agrega Bustamante las características del trabajo en las minas mexicanas, unas veces situadas en tierras durísimas, en donde no había pólvora, fierro ni acero que bastara para abrir brecha; otras en tierra de tepetate, blandísima, que había que sacar de la mina a gran costo. Pero no era ni una ni otra clase de mina lo que resultaba más penoso para el minero sino el que de antemano no se pudiera prever lo que habría de encontrarse y por tanto no había forma de presupuestar los gastos.

La inundación de las minas le parecía a Bustamante el mayor contratiempo al que se enfrentaba el minero, pues "mientras más hondas más pasan las aguas por su profundidad, más tardan para salir por su distancia y más abundan para dañar por sus mayores veneros (inciso 19)". La "solución especulativa" que se podía proponer para evitar inundaciones era aumentar la maquinaria de desagüe ("instrumentos"): conforme creciera el peso del agua o aparecieran veneros, se profundizaría en la mina, pero ésta, que parecería la solución lógica, podría ser la ruina del minero, porque a lo mejor se gastaban mil pesos en desaguar y sólo se sacaban quinientos de metal. Teóricamente (la "solución especulativa") el problema del desagüe tenía solución, sólo que la práctica demostraba otra cosa. Allí estaba, por ejemplo, "el arte maquinaria que por dirección de don Isidro Rodríguez de la Madrid se condujo a su costa de Inglaterra, a quien [sic] se le atribuye tal potencia que es capaz de desaguar un real de minas entero; satisfago lo primero con que todavía no se ha visto la operación y lo segundo con que, aun concediéndola tan cierta como se dice, necesita para su construcción, conducción, postura y manutención a lo menos cien mil pesos, por ser su primera circunstancia la de tiros perpendiculares que siempre son muy costosos y dilatados, y

esta cantidad no hay minero que la tenga, cuando todos mendigan aun los avíos precisos, ni es fácil que el hombre que los tuviere se atreva a correr un albur tan grueso, cuando se sabe la variedad de leyes que muestran las minas y que muchas veces desaguadas, no se encuentra lo que se discurre y no pocas aun lo que antes se dejó o vio en ellas (inciso 21)".

La variedad de leyes que tienen los metales que se sacan de las minas contribuía a la dificultad de prever los costos, dice Bustamante, "porque si se supiera la ley cierta de los metales de cada mina o la cantidad que habían de producir sus labores ya pudiera cualquier minero ajustar sus cuentas y restar de los provechos el costo, pero siendo las minas el más proprio simbolo de la inconstancia y no verificándose permanencia ni en la cantidad, ni en la calidad, ni aun muchas veces en los beneficios de unos mismos metales, queda siempre seguro el gasto de los desagües y muy contingente el desquite de los costos (inciso 22)". Éstas eran las principales dificultades que tenía que vencer el minero para sacar el metal de la mina. A ellas se sumaban las que ocasionaba el beneficio del metal, originadas casi todas por la falta de inteligencia en el arte de la minería.

2) Los trastornos que causaban los operarios eran muy variados y se hacían más gravosos por ser grande el número de trabajadores que se necesitaban. Éstos eran "guardaminas, rayadores, veladores, porteros, herreros, cavallerizeros, cajones, malacateros, atecas, capitanes, barreteros, peones, ademadores, ayudantes, faeneros y otros varios, en que según la bonanza o borrasca de las minas, crece o mengua el número de los individuos de cada especie, habiendo algunas que ocupan doscientos y trescientos hombres y como quiera que lo mismo se trabaja de noche que de día y que regularmente los operarios que trabajan uno no trabajan otro y que toda es por lo común gente de baja esfera, de ningún cuidado y de muy malas propiedades, lejos de tener temor y mucho más de agradecimiento, de aquí nace ser tan duro y penoso el ejercicio de parte de ellos y ser tantas las dificultades cuantos ellos son en número necesarios; pero principalmente

se reducen a otras tres, que son la falta que las minas experimentan de los precisos [operarios], la ninguna inteligencia de lo que tratan y los muchos hurtos que cometen (inciso 23)".

Y pasa a explicar Bustamante: obtener suficiente mano de obra es la primera dificultad del minero. Al más leve rumor de que la veta está perdida o acabada, ni quien se presente a trabajar. Lo mismo pasa si se sabe que la mina está inundada, pues "siendo recio el ejercicio y habiendo de trabajar como forzados en él, naturalmente lo huyen (inciso 24)". La manera como se obtienen operarios es cara y difícil. En lugar de facilitar el reclutamiento, ese procedimiento lo entorpece, con el resultado de convertirse la adquisición de mano de obra en un obstáculo, tan contrario a la fácil explotación de la mina, como la falta de metal, la dureza de la roca o el agua en las galerías. Y esta manera es el sistema de "recogedores". Estos individuos "a fuerza llevan los peones necesarios" a la mina, muchas veces de jurisdicciones vecinas, cobran viáticos y gratificaciones para justicias y gobernadores, quienes sólo sobornados permiten el saque de gente de sus pueblos, y además, el minero tiene que pagar a los conductores o personeros que han de llevar y traer a la gente al real de minas (inciso 24).[6] Sin embargo, a pesar de ser oneroso este sistema de repartimiento de mano de obra, había que aprovecharlo pues los gastos fijos, como salarios a guardaminas, veladores y rayador, tanto como para paja y cebada para las bestias del malacate, lo mismo se pagaban si había más que menos peones y barreteros trabajando. En cambio, un mayor número de operarios sacaría más metal y los costos fijos se diluirían en mayor cantidad de metal y en lugar de pagar lo fijo una y otra vez, en cada una de dos semanas, se pagaría en una sola.

A la escasez de mano de obra había que agregar la impericia de los trabajadores de minas. Los guardaminas y ademadores no conocían su oficio, carecían de instrumentos y en

[6] *Vid. infra,* nota 10.

su trabajo sólo se valían de las "conjeturas de sus juicios (inciso 28)". Los ademadores o carpinteros interiores eran "regularmente indios continuos en la embriaguez", no tenían más instrumento que una hacha, por un lado curva y por el otro plana, y un pedazo de hilo para tomar las medidas de los palos que necesitaba el ademe (inciso 29). Cortaban y colocaban los palos sin ningún arte, lo que obligaba a continuos y repetidos ademes para evitar hundimientos y con ello pérdidas. Pero lo más contrario al éxito del minero eran los hurtos de todas clases que cometían los operarios.

Bustamante asentaba que "es tan propensa a los hurtos la naturaleza de los operarios de las minas" que robaban las herramientas (fierro, cuñas, picos, barretas), el acero de las puntas que aguzaban, la pólvora de los cohetes, las velas, los costales, las reatas, los cueros, no sólo al dueño sino también a otros operarios. Si el dueño de la mina les reclamaba había el peligro de que por miedo al castigo ya no volvieran al trabajo. Lo que hurtaban con mayor estima y perjuicio del minero eran, naturalmente, los metales. Haciéndose eco de lo que decía el virrey Linares, Bustamante sostenía que era imposible atrapar a los que robaban, pues unos a otros se tapaban. Eran listísimos para lograr su objeto; dejaban escondido el metal echándolo en los tiros y terrenos interiores o revolviéndolo con el tepetate para llevárselo en la primera oportunidad. Por éstos y otros subterfugios lograban "ganárselo al dueño". Iban tan en contra de éste, que el metal que el dueño recibía "es como dado de limosna y el que ellos se hurtan es debido de justicia a su trabajo (inciso 32)".

Al describir las relaciones entre dueño y operarios, Bustamante implícitamente reconoce las tensiones de la explotación minera y revela una nueva concepción de los problemas sociales. Explica que los operarios, por decirlo así, habitaban la mina y si había bonanza podían ocultarla al dueño. Este aprontaba la raya los domingos, entre otras cosas para conservar a los operarios, pero dependía completamente de éstos para saber lo que pasaba dentro de la mina. Esta situación insólita le hacía exclamar: "verdaderamente que los mineros

son locos, no como piensa el vulgo porque trabajen las minas, que el exercicio es nobilísimo y ellas son agradecidas, sino porque solo en este trato, de todos los del mundo, no se logra el fin aun después de conseguido (inciso 33)", y compara al navegante, al labrador, al mercader con el minero y el trabajo de éstos con el de las minas.

3) Bustamante deja para lo último mencionar las dificultades que se tienen en las minas por culpa de los propios dueños, originadas porque éstos no se ocupan de vigilarlas, "siendo raro como el fénix el dueño que baje a verlas (inciso 35)", se interese por saber en qué y cómo se gasta su dinero en la mina, en estudiar lo que es la minería, en procurar "economia del gasto de laboríos y faenas en que por lo regular se consumen dobles cantidades de las necesarias (inciso 35)"; en conformarse con el desperdicio "tan común al exercido" que hace ver como inevitable la pérdida de muchos mineros. Después de haber hecho las antecedentes observaciones generales pasa a señalar el mayor atraso que padece el minero: "el más principal de todos los daños es la falta de dinero que regularmente padecen los mineros, que es la substancialísima de estas dificultades y que como tal pide la atención mayor, como que en ella consiste todo el objeto de mi representación, puesto que por lo natural ningún minero se perderá si lo tiene, ni se podrá ganar si le falta (inciso 35)".

Esta es la parte de la *Representación* en que Bustamante hace su contribución personal al conjunto de proposiciones de la época para mejorar la producción de plata. Asienta que una vez expuesto el daño propondrá el remedio; pero todavía insiste en explicar la peculiaridad de la industria minera, diciendo: "En todos los tratos se estiende un hombre hasta donde quiere o puede, en las minas se ha de estender hasta donde ellas le piden (inciso 36)". El minero necesita perseverar, porque aunque ciertamente las minas tienen su "punto" de producción, los mineros siempre lo ignoran mientras no lo consiguen (inciso 37). "De este modo son y serán siempre las minas de todo el mundo —escribe Bustamante— que necesitando cantidad determinada para su laborío, v. gr. de veinte

mil pesos, como ésta no puede saberse antes de gastarse porque se ignoran las faenas que puede ofrecer la obra, se queda en términos de una mera especulación que, en unos llega a diez mil, y gastados, ellos quedan perdidos y la mina no lograda: otros calculan quince mil y aunque se eroguen, muestra la experiencia falsa la consecución, y otros aunque distribuyan 17, 18 o 19 se quedan tan imposibilitados como los que sólo gastaron diez, logrando sólo conseguirlo el que tuviere valor, paciencia y caudal para el gasto y tiempo de los veinte mil necesarios a la obra, que como falible en su costo y tiempo, teniendo siempre incierta la consecución, fatiga tanto el discurso que hace desconfiar aun la esperanza mayor, dejándose muchas veces, por esta causa, de trabajar una mina, en que si se hubiera proseguido una o dos semanas se hubiera conseguido el desempeño; pero faltó la paciencia o se acabó el dinero, todo se quedó perdido (inciso 38)."

El desaliento del minero podía evitarse si él supiera que no le faltarían avíos, pues le daría seguridad en su trabajo y confianza para esperar hasta que produciera la mina. Esto es lo que sucede en los casos en que el minero puede proveerse de todo lo necesario a su tiempo. Pero Bustamante no escribe para ese minero "que con caudal propio y suficiente entra a trabajar las minas, porque éste nunca puede, por lo natural, perderse (si ya no es que su desorden lo cause)", sino para aquel que necesita procurarse los avíos y pagar excesivos premios por el caudal ajeno. Excluidos los mineros ricos y poderosos, quedan los menesterosos. Éstos son en general muy pobres, "de tan poca inteligencia y habilidad, que muchos no saben ni aun leer, cuanto menos ajustar cuentas (inciso 41)".

Las cuentas, por otra parte, no son nada alegres, según las presenta Bustamante. El 5% acostumbrado entre los mercaderes, se convierte en un 20% o un 30% para los mineros. Vuelve a presentar Bustamante a este respecto una situación paradójica, pues dice: "de modo que siendo la falta de avíos el principal daño de los minerales, el tenerlos es la mayor ruina de los mineros (inciso 41)". Antes de entrar a explicar la contradicción, Bustamante hace una curiosa reflexión,

diciendo que la pérdida personal de algún minero es sin embargo de utilidad a los reales de minas. Asienta que "a costa de pérdidas particulares resulten utilidades comunes, que es lo que general y continuamente sucede en todas las minas, donde no logrando el minero particular alivio en lo que gasta, por no cubrir la ley de sus metales el costo, lo recibe el común en quien se distribuye el gasto (inciso 42)", pero aunque esta reflexión la considera necesaria porque en alguna forma explica la continuidad del trabajo minero, lo que le interesa es examinar la situación de los mineros y la manera en que obtienen los avíos. Al hacerlo cumple con expresar la preocupación que se advierte en todo su escrito, "la mala constitución y desarreglado gobierno" dentro del cual tienen que actuar los mineros. Lo que afirma y reflexiona —él mismo lo dice— tiene carácter "especulativo", es decir son observaciones generales que trata de fundamentar. Por tanto, lo que presenta al virrey es una descripción del sistema de avíos, en la cual los inconvenientes y defectos se abultan para contraponerlos a los beneficios que puede tener una compañía de minas, la cual a su ver es un adelanto y una solución al defectuoso sistema de ese momento.

Señala como aviadores a los bancos y a los grandes mercaderes de plata y a los "libradores". El minero paga el avío entregando al aviador el mineral que saca de la mina y beneficia con un descuento de cuatro a dos reales en el marco de plata, en plazos que van de quince días a cuatro u ocho meses. Bustamante asegura que el minero más gravado es el que es más puntual en sus pagos, y para demostrarlo pone el siguiente ejemplo: "un banco que avía a Juan para Chiguagua, a Pedro para Zacatecas y a Francisco para Pachuca, debajo de los cuatro reales menos cada marco; con que se vee que el de Chiguagua, pagando a los ocho meses sólo deja de utilidad (en todo o en aquella parte que paga del principal) un 7% (dejando aparte quebrados), el de Zacatecas, pagando a los cuatro meses deja un 14, en el mismo tiempo de ocho meses y el de Pachuca, pagando a los quince días, deja 112%, el segundo a un 21 y el tercero a un 182, porque estas corres-

pondencias van regladas al número de marcos y no al de los tiempos que se tarda en hacer las pagas, que si así fuera pagara más premio el que más tardara, al paso que menos el que más breve pagara, como sucede en los demás tratos, por cuya razón aunque el pacto sea con dos reales o con uno en cada marco, se probará que sea menos el gravamen del minero y la utilidad del aviador, pero siempre se verificará mayor premio en el que paga más breve (inciso 44)".[7]

Bustamante no quiere llegar a casos extremos; sólo supone que todos los mineros pagaran sus avíos en cuatro meses. Aun así la utilidad para el aviador sería de un 21% y "si el 5% es tan fuerte contrapeso aun en el trato más ventajoso cual es el de la mercancía, que basta para el atraso de quien lo paga... no puede dejar de arruinar a los mineros la paga de un 21% en un trato tan lleno de contingencias; y así me parece pruebo la proposición de que los avíos son el alivio, porque sin ellos no hay plata y que son la ruina, porque ellos se llevan la utilidad si el minero corresponde (inciso 46)".

Todos los riesgos crecen cuando el minero trata con los "libradores": sube el premio del avío, hay que entregar el mineral semana a semana y es frecuente la bancarrota de minero y librador porque no pueden proporcionar el avío hasta donde las minas lo piden, aun en los casos en que, por cumplir con los despachos, el minero beneficie el metal apresuradamente. Y no hay que olvidar que el minero tiene otro acreedor que tampoco espera: los oficiales reales que le exigen el pago del azogue que recibió de fiado y que ha ido consumiendo.

Bustamante cree que la saca y beneficio de los metales podría llevarse a cabo con provecho por los mineros a pesar de todas las vicisitudes que enumera si éstos tuvieran franco y sin límites el avío "que es lo que las minas todas necesi-

[7] Inciso 64: "... pero la compañía de las minas ni padecerá en su efecto principal, que es del de la plata... ni menos se expondrá a que un peso deje de valer ocho reales, ni un marco de plata quintado y de toda ley ocho pesos cinco reales diez granos...".

tan, pero debajo de las reglas de buen gobierno económico (inciso 49)".

Es en esta parte de la *Representación* donde Bustamante propone el remedio: "que en este reyno se forme una compañía general de muchos individuos, semejante a la fundada en la provincia de Caracas, en la isla de la Habana (no sin mucha gloria de V. E.) y más frescamente en el reyno de Aragón por cédula de S.M. de 27 de Julio de 1746, debajo de las condiciones que en debida forma presento a V.E. en 13 foxas útiles y contienen lo más preciso por ahora para el buen regimen de la compañía dejando siempre la puerta abierta para todas las que el tiempo mostrare ser convenientes y que S.M. se dignare confirmar, como se dice en la primera de sus condiciones y con esto quitado el embozo de que hablé al número 11 [8] se hará más honrosa y útil la minería que lo ha sido hasta aquí padeciendo tanto menos daño cuanta es mas poderosa la unión, para resistirlo y cautelarlo (50)".

C.— Pasa Bustamante a enumerar las ventajas y beneficios que tendría la compañía de minas. Empieza por decir que le parece que el virrey Revillagigedo no tendría dificultad en formarla, se supone que por la experiencia que adquirió en La Habana. Desde luego no todos los daños de la minería se remediarían en el momento de la erección de la compañía, pero se podrían ir viendo en su conjunto y resolviendo con mayores recursos.

Respecto a mejorar la calidad de los operarios, la compañía podría sujetar a guardaminas y ademadores a exámenes de suficiencia y asignarles el salario correspondiente a sus conocimientos. Constituyéndose los mineros en compañía y, por tanto, en cuerpo poderoso y bien gobernado, obtendrían el apoyo de las justicias de las jurisdicciones de minas para castigar "los hurtos de las minas y cosas anexas a ellas por todo rigor (inciso 54)".

Bustamante no insiste, por ya sabido, en que el principal objeto de formar la compañía era acabar con la escasez de

8 Ya citado. *Vid. supra.*

avíos para los mineros, pero una vez resuelto ese principal problema se podían señalar otras benéficas consecuencias.

Los mineros tendrían la posibilidad de experimentar y reformar el beneficio de los metales para procurar el adelanto de la industria. Otra útil consecuencia sería que en la compañía habría personas que estudiaran y propusieran al rey establecer algunos puntos y ordenanzas propias al buen gobierno de la minería mexicana, que tanta falta habían hecho, pues los mineros hasta esos momentos se tenían que regir por ordenanzas hechas para Castilla. "De manera [concluye en esta parte Bustamante] que reduciéndose la consecución de cualquiera cosa a los medios de la representación, o respecto a los del interés o a los del arbitrio y buena dirección la compañía no puede malograr nunca sus intentos, porque la debemos creer adornada de todos estos sufragios en una junta de hombres respetuosos, inteligentes y con dinero a la mano para vencer cualesquiera dificultades (inciso 56)".

A más de los beneficios que Bustamante ve para los mineros con la creación de la compañía, advierte otras más generales, apetecibles consecuencias: "Estos beneficios que sólo han comprendido el que mira al gobierno y adelantamiento de las minas, pasan más adelante en superiores aumentos por que el de nuestra católica religión es tan manifiesto como innegable en cuantas obras de piedad han producido y producen: en templos que se levantan, en conventos que se mantienen, en huérfanas que se dotan, y en multitud de pobres que se socorren; pues es patente que cuando se trabaja, no un mineral, sino una mina sola, se juntan innumerables personas que congrega la natural propensión de lograr el oro y plata y que hechas de este modo poblazones de los desiertos y logrando todos con abundancia su mantenimiento se verifican las divinas alabanzas donde antes se exercitaban diabólicas supersticiones. Y de aquí procede el destierro de los infieles, que huyendo la sociabilidad y buscando asilo en los montes y las sierras, viene por fin la comunicación y el tiempo a servir de misioneros para su reducción como se ha visto en todo el reyno, que no habiéndose conquistado en los

principios ni la quarta parte de él, todo lo demas lo ha ido conquistando el mismo trato de las gentes, al paso que a éstas las han movido las minas, como se vee en Chiguagua, Parral, Sonora y demas partes de este nuevo mundo: De modo que el divino autor de la naturaleza, que con nada se descuida, parece puso como anzuelo de los hombres los minerales, para que atraidos de sus riquezas se poblaran tan varios climas que de otro modo quedaran inhabitables (inciso 57)".

Además quedaba sobreentendido el aumento que tendría la real hacienda por concepto de diversos impuestos, consumo de azogues, más fábrica de moneda, más crecido tráfico del comercio, y en general por el aumento de todos los ramos y reales rentas. La causa pública también lograría beneficios con la compañía, en primer lugar "porque de cuanto gastare en las minas, nada echa inmediatamente fuera del reyno, sino que quedando divertido en varias manos, éstas insensiblemente lo conducen a las del mercader, que no sucede en otros tratos, cuando todos echan el dinero fuera de nuestros dominios. Lo segundo, porque no habiendo antes más que diez millones de moneda, en virtud de su distribución en la minería, se sacarán otros tantos a lo menos, quedando en veinte los que solo eran diez, cuyo beneficio solo es propio de las minas, aumentando la plata para todo el mundo, como se dijo a los números 5 y 9.[9] El tercero, por

9 "Inciso 5. Bien demuestra lo referido, que no teniendo las Indias mas comercio proprio que el de la plata y el oro, éstos deben ser el unico objeto de su atención y que no saliendo de otra parte que de las minas, a éstas se debe dirijir todo el cuidado; pero aun con mas fuerza se conoce lo que son equiparándolas a otros tratos y comercios, porque aunque se finja el mas ventajoso solo se podrá verificar en él, que habiendo existentes en un reyno (v.g.) diez millones, todos los atraiga así, recogiendolos de distintos individuos en quienes antes giraba dividido aquel caudal, pero que habiendo diez millones hoy, haya dentro de un año quince o veinte, sólo es proprio de las minas, porque sólo ellas aumentan y dan la plata, sirviendo los demas tratos sólo de medios para recoger la producida."

"Inciso 9. Y de este informe nacen dos reflejas, la primera es que,

que es innegable los muchos sujetos que lograran conveniencias en los principales ministerios de ella, los innumerables que se ocuparán en el laborío de las minas y haciendas de su beneficio, tragino de sus metales y materiales y demás, casi infinito número de dependientes que estas faenas demandan. El cuarto, que el comercio ha de crecer y aumentarse en los minerales, pues se sabe los excesivos gastos que ocasiona en trajes y demás menesteres de la vida, la abundancia de las minas. El quinto, que los hacenderos de todo género de ganados y labores, no sólo inmediatos, sino aun remotos, lograrán mayores y mas favorables ventas de sus fructos y ganados, no solo por la multitud de gentes que a los minerales se congrega cuando consiguen bonanza, sino por que los pobres que en la borrasca no alcanzaron un maíz y vaca para el sustento, en la opulencia se tratan sin diferencia a los más ricos [10] de que nace por precisión que no bastando las ha-

vistos los ramos de que se compone la real hacienda, se hallará que sólo los de los diezmos de oro y plata y azogues quasi equivalen al resto de los demas ramos y rentas, y si se les agrega la utilidad que producen en su fábrica a moneda y no tienen los demas ramos, cuyo importe se recibe en pesos, se hallará que excede. La segunda, que careado el importe de aquel quinquenio con el de otro hecho a los 42 años y verificado desde 739, hallará V.E. aumentada la real hacienda en 3" 363 mil 384 pesos 2 tomines 11 granos, que hay de diferencia del uno al otro que corresponde cada año a 672 mil 676 pesos 6 tomines 11 granos de aumento; pero con la advertencia que los 561 mil 457 pesos 1 tomín son aumento de sólo diezmos de oro y plata y valor de azogue, y los 111 mil 219 pesos 5 tomines 11 granos, lo son de alcavalas, pulques, novenos, vacantes y demás ramos y asientos reales y si ninguno de éstos conexión [sic] o facultad a que las minas aumenten un solo marco de plata, ellas sí la tienen a que todos produzcan a S.M. y a la causa publica mayores utilidades."

10 La observación que hace Brading *(op. cit.,* p. 98) "...where the mine workers —a notoriously high-paid and lavish spending group of men— provided a lucrative market for foreign luxury goods ..." quizá sea apropiada para el fugaz momento de la bonanza en que los "pobres ... se tratan sin diferencia a los ricos ..." que aquí menciona Bustamante, pero es dudosa para caracterizar al operario de minas, escaso, forzado y difícil de conseguir, que describe Bustamante en los incisos 23 a 32.

ciendas inmediatas a el abasto, transcienda a las remotas el beneficio y que se cultiven las tierras que de otro modo fueran eriazas, pastándose y aun poblándose los campos que permanecen desiertos (inciso 59)". "Estos y otros muchos beneficios, unos como principales y otros como consecuencias de ellos, producirá la compañía en su fundación que pudieran referirse a no ser mi ánimo huir de la dilación, pues cualquiera que considerare consigo mismo los tratos todos del reyno los hallará palpablemente aumentados, verá desterrada la ociosidad y bien logrado el trabajo de cuantos se quisieran aplicar; y así solo me resta probar que la compañía y sus interesados por lo natural siempre se han de ganar; digo por lo natural porque de accidentes posibles a la contingencia ni se han librado las fincas en que se funda, ni tiene seguridad la fianza de más abono, ni podrá cautelarse la cosa más permanente. Y si no, que diga alguno de los del mundo los sucesos que tendrán la siembra para el labrador, las dependencias para el comerciante, las navegaciones para la nave que surca, la vida para el infante que nace, y todo cuanto lo del mundo contiene. ¿Quién lo ha de decir? ¿Cuándo tiene anticipado el más sabio de los hombres que ignoramos los sucesos de la hora que aun no vivimos y vemos que en todas ellas aun los instantes son dudas? (inciso 60)". "Por eso dejando a lo posible su ser y a nuestra limitación ignorados los sucesos, dije y diré que la compañía no puede por lo natural perderse; porque han de girar a segura utilidad sus fondos. Esta proposición es indispensable hacerla manifiesta por cualquier lado y de ellos deberá ser el primero el del exemplo en las que vemos fundadas en Inglaterra, Holanda, Génova y Venecia, y en Nueva España la de Caracas y la de La Habana todas con crecidas ganancias, sin que oponga la bulgaridad el que los españoles no tienen genio para la unión, pues fuera de estar probado lo contrario con la experiencia de las dos últimas referidas y nuevamente con la de Aragón, nadie podrá negar, que aunque los genios se opongan facilmente en el dictamen, no sean posibles para la unión, cuando ésta ni repugna la razón, ni la impide la naturaleza y así podrá de-

cirse (y lo vemos en todas clases) que los españoles regularmente no se unen pero no podrá afirmarse el que no pueden unirse (inciso 61)".

Otras compañías, dice, se ven amenazadas en su prosperidad por riesgos como son navegaciones de dos y tres mil leguas. La compañía de minas está libre de ese peligro y es mucho más sencillo su giro, pues sólo consiste en dar plata acuñada para volverla a coger en pasta, materia ésta que no padece corrupción, ni dejará de usarse en todos tiempos y reinos, ni dejará de valer un peso ocho reales, ni un marco de plata quintado y de toda ley, 8 pesos 5 reales 10 granos. Las "ganancias de la compañía de minas no han de consistir en las mudanzas, ni accidentes de los tiempos, sino en la regla fija de tanto de utilidad en cada marco de plata que se compre, o de tantos pesos en cada cien que se suplan, sin que lo estorbe lo ya asentado de no haber cosa más inconstante que las minas, ni en que mas continua sea la perdición, porque esto ya queda explicado que pende del mal gobierno y de la falta de avíos a cuyo fin se forma esta compañía y que como sin estos sufragios es imposible el que se dejen de perder los mineros, del mismo modo lo es el que les suceda si los logran (inciso 64)".

Para terminar enumera Bustamante los beneficios que la compañía puede proporcionar a sus propios socios: el primero, "en el 10% anual, que ha de llevar la compañía por el dinero que supliere a sus dependientes, como se estipula en la condición 29, según la disposición de la ley que allí se cita; la segunda, en la compra efectiva de la plata y oro que la compañía cogerá o rescatará en los minerales con su dinero, por aquellos precios que el estilo corriente de cada uno ha hecho común y en que no es poca la utilidad que se logra; y la tercera, la de los ojectos indispensables para las minas y haciendas de sus beneficios como son fierro labrado y en bruto, acero, jarcias, sal, magistral, plomo, greta y otros que se necesitan, pues en todos puede la compañía ganar con sus aviados, lo mismo que a otro cualquiera le es permitido (inciso 65)".

Por último, afirma Bustamante, la compañía cumplirá su objeto y tendrá una influencia benéfica en la vida económica, pues dice: "Todo lo hasta aquí referido de utilidades es poco o nada a vista de las que la compañía podrá lograr en las minas, que por si hallare conveniente trabajar, o ya por su cuenta sola o a medias con otro interesado que le de parte, pues aunque como queda dicho éstas ofrezcan, por lo regular, segura la perdida y muy dudosa la ganancia, también queda probado que esto pende del mal gobierno que se observa en ellas y principalmente de la falta que padecen de los avíos precisos, cuyos efectos de ninguna suerte son temibles en una compañía, que podrá y sabrá dirigir sus obras con la más seria y acertada conducta que permita la materia al cuidado de hombres inteligentes, honrados y bien pagados y sin el sobresalto de aquella falta tan nociva por todos lados. De modo que en la misma mina en que un sujeto particular haya perdido muchos pesos por lo caro que compró sus menesteres, por la falta que otras veces tuvo de ellos y por los excesivos premios que pagó del corto avío que tuvo; podrá ganarlos sin ninguna duda la compañía aun con las mismas leyes y saca de metal que aquél perdió porque ahorrará la mayor parte de los costos y no perderá de la ley por apresurarse en el beneficio, como aquel individuo necesitado (inciso 68)".

Es importante advertir cómo insiste Bustamante en que disposiciones bien organizadas y pertinentes resultarían en el buen gobierno de la minería y en último término en la prosperidad del reino y de la monarquía. No desconoce las peculiaridades de la explotación minera; sabe que el minero, esperando la riqueza de la bonanza, no es "industrioso". Por tanto, es menester la moralización del gremio, lo que se podría lograr organizando el trabajo por medio del sistema de compañías, y él estaba tan convencido de ello que desde luego ofrecía hacer su aportación de diez mil pesos para obtener veinte acciones de a quinientos pesos "que agregados a las cantidades que otros sugetos aficionados a este proyecto me han dicho pondrán en la compañía llegando a tener efec-

to su formación, no dudo sea un principio que sirva de estímulo para que otros pretendan interesarse; y mas cuando si esta idea mereciere el aprecio de V.E. sola su insinuación a los sugetos que pueden engrosarla, por ser de conocidos caudales, podrá ser tan pronta en la ejecución cuanto lo fuere en la expresión de V.E., a quien suplico rendidamente perdone el atrevimiento de que mi cortedad se aliente a pensamiento tan grande, o por que lo sea mi afecto al real servicio, o por que conozca que en el magnánimo generosísimo celo de V.E. tiene lugar cuantas proposiciones conducen a dicho efecto (inciso 69)".

Francisco Xavier Gamboa menciona esta *Representación* cuando hace los comentarios relativos a las "minas de compañía".[11] Dice que en 1743, don Domingo Reborato y Solar propuso al rey formar una compañía de aviadores con un fondo de dos millones de pesos y bajo diecinueve condiciones, en vista de que en Nueva España se perdían muchas minas por falta de avíos. La proposición fue turnada al Consejo de Indias, donde fue bien acogida. Los ministros dictaminaron, el 22 de noviembre de 1743 que se enviara al proyecto al virrey y que en México se formase una junta de ministros "para tomar las noticias oportunas y examinar con la mayor madurez la proposición".

Efectivamente, llegaron las órdenes al virrey, conde de Fuenclara, pero éste antes de convocar la junta pidió su opinión a don Francisco Sánchez de Tagle y a don Manuel Aldaco. En 15 de marzo de 1745 estos dos mercaderes de plata dieron al virrey su opinión,[12] la que según Gamboa no fue favorable a la erección de la compañía. Estos novohispanos pensaban —según Gamboa— que Reborato había presentado su proyecto "no por el bien público y del erario, sino por ser administrador general, como proponía en la cuarta condición". El virrey Fuenclara dio cuenta al rey, el 25 de enero de 1746, de que en Nueva España la opinión de los minis-

11 *Comentarios*, cap. VII, párrafo 1, nos. 53-61.
12 P.M.A.H., no. 8529.

tros que habían de componer la junta y la de los mercaderes de plata era contraria al establecimiento de la compañía. Con esta comunicación parecía que el proyecto de Reborato quedaba desechado. Pero en el Consejo de Indias los ministros consideraron "sospechoso" el dictamen de Sánchez de Tagle y Aldaco, "por ser estos últimos los más principales aviadores de las minas corrientes y tener estancado este comercio". Por otra parte, argüían los peninsulares, el establecimiento de la compañía no era óbice para que los dueños de bancos de plata siguieran aviando a los mineros que lo solicitaran. Por tanto, enviaron de nuevo a México el expediente con la orden de que se formara junta para estudiar y dictaminar sobre este asunto, se estableciera la compañía y se recompensara a Reborato en alguna forma, aunque no nombrándolo administrador como él quería.[13] En julio de 1746 hubo cambio de virreyes; llegó a México Juan Francisco de Güemes y Horcasitas, primer conde de Revillagigedo, quien luego se abocó a la resolución de este asunto de las compañías de minas, probablemente porque era cuestión novedosa, que se consideraba un progreso y una reforma útil (como lo asienta el propio Bustamante), así como un estímulo a la economía de Nueva España.

Al parecer estos fueron los móviles de un grupo de mineros de Pachuca, don Agustín Moreno y Castro, coronel de infantería española y marqués de Valle-ameno, don Juan de Bariandarán, don Juan de Ávila Salzedo, don Tomás Tello, don Antonio Gonzalo de Peralta y don José Alexandro Bustamante Bustillo por sí y a nombre de don Pedro Romero de Terreros, su compadre, quienes el 15 de junio de 1747 se reunieron "para efecto de tratar y conferir el fondo de un banco de compañía que intentaban fundar en esta dicha ju-

[13] Gamboa no parece haber sentido simpatía por Reborato. De él dice: "... y aunque no había entendido nota alguna en las costumbres de Reborato, era genovés, casado en La Habana y pobre, sin otro caudal que el de su ingenio, por haber perdido el poco que tenía en las minas de Sombrerete".

risdicción, en alivio, aumento y conservación de todos los mineros que en él quisieran interesarse para la provisión de sal, magistrales, azero, fierro labrado y en bruto y demás menesteres necesarios a el laborío de las minas y beneficio de sus metales..." [14] El "inventor" de esta empresa fue José Alejandro Bustamante, quien presentó en esa reunión las veintiséis condiciones bajo las cuales se había de establecer la compañía. Aprobadas éstas por los reunidos fue enviado el expediente al virrey, quien después de obtener los pareceres del oidor de la audiencia y juez privativo superintendente de reales azogues y del fiscal, expidió un decreto por el cual aprobaba y confirmaba el banco de compañía de los mineros de Pachuca y mandaba se llevara a puro y debido efecto su erección y establecimiento, el 2 de agosto de 1747. Por la forma en que el virrey trató este asunto, se advierte que era partidario de la formación de compañías y quizá por ello, cuando volvió a pedir su opinión a Aldaco, para dar trámite a las órdenes llegadas de España en relación con el proyecto de Reborato, obtuvo del mercader de plata un dictamen en que éste ya no se mostraba refractario a la fundación de compañías de aviadores.[15] Bustamante, a quien según Gamboa [16] el virrey también pidió "radicales y secretos informes" sobre la constitución de compañías de minas, presentó en 1748 al referido virrey "un escrito en el que le explicaba las dolencias de las minas". Es este escrito la *Representación* aquí estudiada, firmada en Pachuca en enero 18 de 1748.[17] De ella hizo Gamboa un sumarísimo análisis en sus *Comentarios*.[18] Este autor dice que junto con la *Representación* Bustamante entregó al virrey un proyecto de compañía, compuesto de treinta y nueve condiciones bajo las cuales se debería establecer una compañía general refaccionaria de minas (la que Bus-

14 P.M.A.H., no. 8528.
15 P.M.A.H., no. 8529.
16 *Comentarios,* cap. VII, párrafo II, no. 65.
17 P.M.A.H., no. 8530.
18 *Comentarios,* cap. VII, párrafo II, nos. 66 y 67.

tamante menciona en el inciso 50 de su *Representación*) y que corresponde al siguiente escrito: "Reglas y condiciones, bajo las cuales se ha proyectado establecer la compañía de minas en este reyno de Nueva España y demás provincias susadyacentes: con el título y advocación de Nuestra Señora de Guadalupe y real protección del rey nuestro señor don Fernando sexto que Dios guarde. Por cuio medio y con auxilio de los que entraren en ella se dediquen universalmente al trabajo y laborío de todas y se logren los efectos que con el beneficio fructificaren cediendo en utilidad comun.— De orden del exmo. señor virrey. En Mexico en la imprenta del Nuevo Rezado de doña Maria de Rivera. Año de 1749".[19]

Al año siguiente, en 1750, por fin se formó la junta para estudiar la erección de compañías, y en la reunión del 25 de mayo se presentó este proyecto y treinta y nueve condiciones para establecerla, pero probablemente Bustamante ya no conoció el resultado de su proyecto.[20]

En sus *Comentarios,* Gamboa no se muestra partidario de que el rey favoreciera especialmente a los mineros concediéndoles el establecimiento de compañías de minas privilegiadas. En caso de formarse compañías refaccionarias hubiera apoyado que se pusieran en manos de los comerciantes del consulado. Por de pronto el rey no favoreció ni a comerciantes ni a mineros. Bustamante se hubiera sorprendido de que el remedio por el que el rey se decidió para fomentar la explotación minera —una vez que pasó la "borrasca" de la guerra de siete años— fuera rebajar el precio del azogue.[21] Sin embargo, años después, hubo un cambio de política administrativa y se puede decir que el rey retomó las ideas de Bustamante, pues con motivo de las reformas económicas de la segunda mitad del siglo *(Ordenanza de intendentes,* 1786), la

19 P.M.A.H., no. 8532.

20 Toribio Esquivel Obregón *(Biografía de don Francisco Javier Gamboa,* México, Talleres Gráficos Laguna, 1941, pp. 181-194) glosa lo dicho por Gamboa en el capítulo VII de sus *Comentarios.* No parece haber conocido la *Representación* de Bustamante.

21 A.G.N., *Correspondencia de virreyes,* tomo 2/12 (1768), no. 374.

corona trató de remediar la falta de capitales para explotar las minas de Nueva España disponiendo que se establecieran bancos de rescate de plata por cuenta del real erario, en donde hubiera caja de real hacienda.[22]

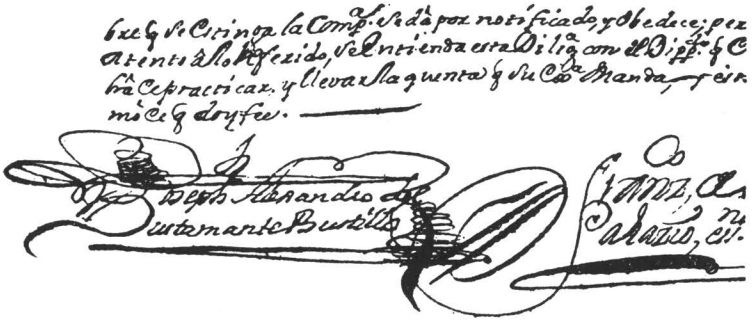
En mayo de 1739 don José Alejandro Bustamante y Bustillo, vecino de la ciudad de Pachuca, había ocurrido al virrey-arzobispo, don Juan Antonio Vizarrón, a denunciar "las minas contenidas en la nombrada Veta Vizcaína, sita en el Real del Monte, ofreciendo desaguarla y habilitarla, con tal que se le adjudicase y concediese, debajo de las condiciones" que contenía un plan que presentó.[23] En síntesis las condiciones eran seis: *1)* se le haría merced de toda el agua que saliera de la contramina o socavón del desagüe; *2)* se le declararía y concedería el uso, propiedad y beneficio de todas las vetas que en toda la distancia del largo del dicho socavón encontrara; *3)* bastaría tener poblada la boca de la Veta Vizcaína para considerar suyas todas las minas que en ella se hallaran; *4)* se le concedería el derecho de vender o enajenar cualquier parte de la veta; *5)* se dejaría a su criterio determinar las dimensiones de la contramina, y *6)* el virrey mandaría a las justicias de la jurisdicción que le facilitaran y aprontaran los operarios precisos a la obra de la contramina o socavón, sin pretexto, excusa o motivo que lo impidiera, así para la obra de la contramina como después, que serían precisos muchos más cuando se encontraran metales, declarando el virrey, si lo hallare conveniente, que concurrieran en las penas que fuere servido dictaminar y en la costa del atraso que se infiriera en obra tan importante.

El virrey pronto concedió a Bustamante lo que le pedía. Hubo quien criticara la facilidad y rapidez con que el virrey hizo la merced. Sin embargo, Andrés Leonardo de Castro, alcalde mayor de la jurisdicción de Pachuca, contestó a la censura explicando que el virrey protegía "la animosa determi-

22 María del Pilar MARISCAL ROMERO: *Los bancos de rescate de Platas,* Sevilla, Escuela de Estudios Hispano-Americanos, 1958.

23 A.G.N., *Minería,* vol. 29, ff. 253-261.

nación de don Joseph Alexandro Bustamante Bustillo".[24] En verdad que Bustamante necesitaba ánimo y determinación, además de mucho dinero para emprender el desagüe de esas minas. En 1721 Isidro Rodríguez, comprador de plata, a quien menciona Bustamante en el inciso 21 de su *Representación*, había intentado desaguar esas mismas minas de la Veta Vizcanía en el Real del Monte sin conseguirlo y gastando su fortuna en ello. Tuvo fracasos técnicos y muchísimos disgustos



Firma de José Alejandro Bustamante Bustillo, de un documento del Archivo General de la Nación, ramo *Minería*, vol. 65, exp. 1, f. 31 v.

y enfrentamientos con los dueños de las minas que trataba de beneficiar. A su vez Bustamante inició resueltamente los trabajos, pero "considerando después lo costoso y difícil de el desagüe y habilitación que tenía ofrecido, y que su caudal, aunque muy cuantioso, no podía alcanzar para costear las contraminas y tiros que indispensablemente era preciso hacer, solicitó contraer compañía con... don Pedro Romero de Terreros a fin de poder, ayudado con sus fondos, dar cumplimiento a su obligación; lo que efectuado el año de mil setecientos y cuarenta y uno, se continuó, por los enunciados Bustamante y Terreros, la apertura de la contramina nombrada Azoyatla y en vista de haber manifestado la experien-

[24] *Ibid.*, f. 340v.

cia que por ella no se podía conseguir el desagüe y habilidad que se deseaba, desampararon el citado Socavón con licencia y permiso del virrey, después de trabajar en él nueve años y profundadolo [sic] mil y doscientas varas [25] y arbitraron abrir los nombrados Nuestra Señora de Guadalupe y de Aranzazu y ahondar el tiro de Santa Theresa, el de La Joya y el de la Sabanilla".[26]

Según noticias que parecen fidedignas Bustamante falleció en 1750, quizá a mediados del año, porque sabemos que con motivo del remate para el abasto de carne y velas en la jurisdicción de Pachuca, que se hizo en agosto de 1749, se introdujeron algunas novedades en las que todavía él figuró como diputado de la minería, apoderado procurador general del vecindario y síndico tesorero del Apostólico Colegio de Nuestro Padre San Francisco de Pachuca. A fines del año de 1749 Bustamante estuvo enfermo, pero ya en noviembre iba a caballo de Pachuca a Real del Monte a visitar su mina de La Joya.[27] La compañía que había quedado establecida con aprobación del virrey Revillagigedo, en agosto de 1747, no funcionó como habían esperado sus socios y ya en el año de 1749 pedían Bustamante y su "co-diputado", don Tomás Tello, permiso al virrey para extinguirla. El 4 de febrero de 1750, en consideración a los trámites que se seguían en relación con la concesión del abasto de carnes, el escribano público fue a casa de Bustamante a hacerle una notificación y don José Alejandro dijo que la oía, pero que no se consideraba diputado de los mineros, porque el año para el que había sido electo se había cumplido ya y que además tampoco podía recibir la notificación como diputado de la compañía de avío, pues tenía hecho ocurso al virrey para que ésta fuera extinguida.[28]

25 Según cálculos modernos una vara tiene .835 m., así que el socavón tenía poco más de mil metros de profundidad.

26 A.G.N., *Minería*, vol. 29, ff. 255-256.

27 A.G.N., *Minería*, vol. 65, 1er. exp.

28 A.G.N., *Minería*, vol. 65, 1er. exp.

A su muerte la Veta Vizcaína fue adjudicada a don Pedro Romero de Terreros. En agosto de 1751, don Agustín Moreno de Castro, marqués de Valle-ameno, coronel de los reales ejércitos era diputado mayor de la minería de la jurisdicción de Pachuca y director de su compañía.

Historia de la ciencia y la tecnología
se terminó de imprimir en septiembre de 1996
en los talleres de Corporación Industrial Gráfica, S. A. de C. V.,
Cerro Tres Marías 354, 04200 México, D. F.
Se tiraron 1 000 ejemplares más sobrantes para reposición.
Cuidó la edición el Departamento de Publicaciones
de El Colegio de México.

1941
CENTRO
DE ESTUDIOS
HISTÓRICOS
1991

El presente volumen contiene una compilación de artículos sobre diversos temas históricos publicados originalmente en la revista *Historia Mexicana*. Esta compilación, al igual que las comprendidas en otros volúmenes de la serie *Lecturas de Historia Mexicana*, es una de las varias publicaciones editadas para conmemorar los cincuenta años del Centro de Estudios Históricos del El Colegio de México, y contribuirá sin duda a difundir entre los interesados un valioso material que de otro modo tal vez escaparía a su atención. Los artículos que aparecen en este volumen corresponden a Germán Somolinos d'Ar dois, "Tras la huella de Francisco Hernández: la ciencia novohispana del siglo XVIII"; Manuel Maldo nado-Koerdell, "Naturalistas extranjeros en Méxi co"; Emilio Uranga, "Juan de Cárdenas, sus amigos y sus enemigos"; Jacques Heers, "La búsqueda de co lorantes"; Juan Carlos Divito, "Mociño y la fiebre amarilla"; José Miranda, "La visión humboldtiana de los indios mexicanos"; Rafael Moreno, "La concepción de la ciencia en Alzate"; Elías Trabulse, "Un científico mexicano del siglo XVII: fray Diego Rodríguez y su obra"; Román Beltrán Martínez, "Primeras casas de fundición"; Luis Muro, "Bartolomé de Medina, introductor del beneficio de patio en Nueva España"; Elías Trabulse, "Aspectos de la tecnología minera en Nueva España a finales del siglo XVIII", y María del carmen Velázquez, "José Alejandro Bustamante Bustillo, minero de Pachuca".

9 789681 204969

CM

EL COLEGIO DE MÉXICO